SELEZIONE RADIO - TV

di tecnica

L. 1000

NOVEMBRE

RIVISTA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA, ALTA FEDELTÀ E RADIOCOMUNICAZIONI

in questo numero:

- Le calcolatrici elettroniche
- Temporizzatore ciclico
- Preamplificatori HI-FI
- Wattmetro BF

Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70 - NOVEMBRE 1975

Novità da coloro che hanno inventato il nastro magnetico:

LH Super
Nastri a bobina e cassette

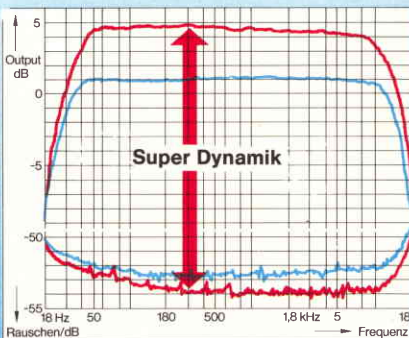
50% di guadagno in sonorità per Cassette e nastri su bobina

LH Super ha il Super-Ossido.
Pura Maghemite.
Rispetto al normale ossido di ferro vengono posti sul nastro aghi di ossido più piccoli e più fini.
Ciò realizza la premessa per un rumore di fondo realmente ridotto.
Il primo passo per un Super-Effetto completamente efficace. Il nastro LH Super ha la più elevata densità. High Density. Un maggior numero di particelle di ossido vengono amalgamate con più alta densità e con estrema orientazione magnetica. Risultato: Super Output-dalle più basse alle più alte frequenze.
Sonorità migliore del 50%.

LH-Eisenoxid

LH-super-Oxid

Ancor più dinamica per ogni Recorder

Con le Cassette LH Super si ottiene il massimo di sonorità.
La nuova tecnica BASF permette dinamica più alta sull'intera gamma di frequenze ad ogni tipo di registratore, da quelli costosi agli economici.

Anche le Cassette LH Super hanno la Speciale Meccanica SM.
Per il preciso avvolgimento del nastro.

Patents Pending

Maggior tempo di registrazione HiFi a parità di spesa

Su ogni registratore a bobina e a tutte le velocità il nastro LH Super origina un ascolto chiaramente migliorato.
Anche a 4,75 cm/sec sugli apparecchi più recenti LH Super soddisfa le norme HiFi.
Ciò significa, nei confronti della velocità 9,5 cm/sec., una durata di registrazione in qualità HiFi superiore del 100%.

QUESTO TAGLIANDO HA CREATO PIÚ DI 100'000 TECNICI SPECIALIZZATI

RADIO TECNICO TRANSISTORI

RIPARATORE TV

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa (o incollato su cartolina postale) alla:

SCUOLA RADIO ELETTRA Via Stellone 5/784 10126 TORINO

INVIATEMI, GRATIS E SENZA IMPEGNO, TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO

DI ______________________

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

Nome ______________________

Cognome ______________________

Professione ______________________ Età ______

Via ______________________ N. ______

Città ______________________

Cod. Post. ____________ Prov. ____________

Motivo della richiesta: per hobby ☐ per professione o avvenire ☐

LINGUE

ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE

ELETTROTECNICO

ELETTRONICO INDUSTRIALE

FOTOGRAFO

ELETTRAUTO

ANALISTA PROGRAMMATORE

DISEGNATORE MECC. PROGETTISTA

IMPIEGATA D'AZIENDA

TECNICO D'OFFICINA

LE RAGIONI DEL SUCCESSO

Da oltre 20 anni la Scuola Radio Elettra, la più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza, crea tecnici specializzati.

Il successo dei suoi corsi è dovuto al suo metodo d'insegnamento riconosciuto dall'industria, come uno dei più professionali e sicuri.

ANCHE TU PUOI DIVENTARE UN TECNICO

Certo, studiando a casa tua nei momenti liberi, regolando tu stesso l'invio delle lezioni secondo la tua disponibilità di tempo e di denaro puoi diventare un tecnico specializzato. E in breve tempo.

Questo perchè il metodo Scuola Radio Elettra è basato sulla pratica. Con le lezioni dei corsi di specializzazione tecnica, la Scuola ti invia i materiali per costruire molti apparecchi e strumenti di alta qualità (televisori, radio, impianti stereofonici,...) che resteranno di tua proprietà.

UN TAGLIANDO CHE APRE IL TUO FUTURO

Il tagliando che pubblichiamo ha creato fino ad oggi più di 100.000 tecnici che oggi lavorano nell'industria e in proprio.

Approfitta anche tu di questa possibilità. Ritaglia, compila e spedisci alla Scuola Radio Elettra il tagliando riprodotto qui sopra. Riceverai gratis e senza alcun impegno da parte tua un interessante catalogo a colori sul corso o sui corsi che ti interessano.

In fondo chiedere informazioni non ti costa nulla ma... può darti molto.

SCEGLI FRA QUESTI CORSI LA TUA PROFESSIONE

CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA
(con materiali)

RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO.

Iscrivendoti ad uno di questi corsi riceverai, con le lezioni i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine di alcuni corsi, potrai frequentare gratuitamente i laboratori della Scuola, a Torino, per un periodo di perfezionamento.

CORSI DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE e i modernissimi corsi di LINGUE.

CORSO ORIENTATIVO-PRATICO
(con materiali)

SPERIMENTATORE ELETTRONICO

Particolarmente adatto per i giovani dal 12 ai 15 anni.

CORSO NOVITA'
(con materiali)

ELETTRAUTO

Un corso nuovissimo dedicato allo studio delle parti elettriche dell'automobile e arricchito da strumenti professionali di alta precisione.

IMPORTANTE: al termine di ogni corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la tua preparazione.

Queste sono le possibilità che ti offre la Scuola Radio Elettra.

Quando sarai un tecnico specializzato e sfogliando una rivista vedrai pubblicato un tagliando come questo, dirai anche tu: «questo tagliando ha deciso il mio futuro».

Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/784
10126 Torino

dolci adv

SELEZIONE RADIO - TV di tecnica

Editore: **J.C.E.**

Direttore responsabile
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore tecnico
PIERO SOATI

Redattore capo
GIAMPIETRO ZANGA

Redattori
MARCELLO LONGHINI
ROBERTO SANTINI

Segretaria di redazione
MARIELLA LUCIANO

Impaginatori
GIANNI DE TOMASI
IVANA MENEGARDO

Collaboratori
Lucio Biancoli - Ludovico Cascianini
Italo Mason - Giuseppe Contardi
Sergio d'Arminio Monforte
Gianni Brazioli - Domenico Serafini
Franco Simonini - Gloriano Rossi
Mauro Ceri - Arturo Recla
Gianfranco Liuzzi

Rivista mensile di tecnica elettronica, alta fedeltà e radiocomunicazioni

Direzione, Redazione, Pubblicità:
Via Pelizza da Volpedo, 1
20092 Cinisello B. - Milano
Tel. 92.72.671 - 92.72.641

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 239
del 17-11-73

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni
24034 Cisano Bergamasco - Bergamo

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero:
SODIP - V. Zuretti, 25 - 20125 Milano
V. Serpieri, 11/5 - 00197 Roma

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 1.000
Numero arretrato L. 2.000
Abbonamento annuo L. 10.000
Per l'Estero L. 14.000

I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante l'emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 3/56420

Per i cambi d'indirizzo, allegare alla comunicazione l'importo di L. 500, anche in francobolli, e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo.

Editore: J.C.E
Sped. in abb. post. Gr. III/70 Direttore Responsabile: RUBEN CASTELFRANCHI Novembre 1975

SOMMARIO

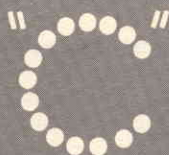
Si accettano abbonamenti soltanto per anno solare da gennaio a dicembre. E' consentito sottoscrivere l'abbonamento anche nel corso dell'anno, ma è inteso che la sua validità parte da gennaio per cui l'abbonato riceve, innanzitutto, i fascicoli arretrati.

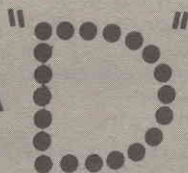
CAMPAGNA ABBONAMENTI

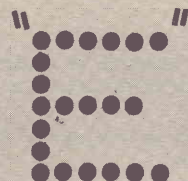
Abbonamento 1976 a **SPERIMENTARE**

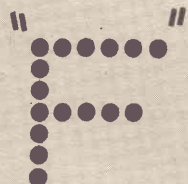
L. **7.000** anziché L. ~~8.400~~

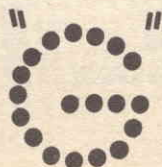
Abbonamento 1976 a **SELEZIONE RADIO TV**

L. **10.000** anziché L. ~~12.000~~

Abbonamento 1976 a **ELETTRONICA OGGI**

L. **15.000** anziché L. ~~18.000~~

Abbonamento 1976 a **SPERIMENTARE**
+ SELEZIONE RADIO TV

L. **16.500** anziché L. ~~20.400~~

Abbonamento 1976 a **SELEZIONE RADIO TV**
+ ELETTRONICA OGGI

L. **24.500** anziché L. ~~30.000~~

Abbonamento 1976 a **SPERIMENTARE**
+ SELEZIONE R/TV + ELETTRONICA OGGI

L. **29.500** anziché L. ~~38.400~~

Abbonamento 1976 a **MILLECANALI**

L. **8.000** anziché L. ~~9.600~~

Abbonamento biennale 1976-1977 a **MILLECANALI**

L. **15.000** anziché L. ~~19.200~~

le nostre proposte

DONO

1) Carta di sconto GBC 1976

DONI

1) Carta di sconto GBC 1976
2) Volume equivalenze e caratteristiche transistori
3) Indice 1975 di Selezione Radio-TV

DONI

1) Carta di sconto GBC 1976
2) Volume componenti elettronici professionali
3) 12 numeri di «Attualità Elettroniche»
4) Indice 1975 di Elettronica Oggi

DONI

1) Carta di sconto GBC 1976
2) Volume equivalenze e caratteristiche transistori
3) Volume equivalenze e funzioni circuiti integrati
4) Indice 1975 di Selezione Radio-TV

DONI

1) Carta di sconto GBC 1976
2) Volume componenti elettronici professionali
3) Volume equivalenze e caratteristiche transistori
4) Volume equivalenze e funzioni circuiti integrati
5) 12 numeri di «Attualità Elettroniche»
6) Indice 1975 di Selezione Radio-TV
7) Indice 1975 di Elettronica Oggi

DONI

1) Carta sconto GBC 1976
2) Volume componenti elettronici professionali
3) Volume equivalenze e caratteristiche transistori
4) Volume equivalenze e funzioni circuiti integrati
5) 12 numeri di «Attualità Elettroniche»
6) Indice 1975 di Selezione Radio-TV
7) Indice 1975 di Elettronica Oggi

DONO

1) Carta di sconto GBC 1976

CARTA DI SCONTO GBC 1976

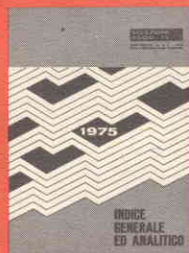
Dà diritto ad uno sconto su acquisti effettuati presso i punti di vendita GBC.

Valore del dono: variabile a seconda del tipo e del numero di acquisti effettuati.

COMPONENTI ELETTRONICI PROFESSIONALI
Valore del dono: L. 2.800

EQUIVALENZE E CARATTERISTICHE DEI TRANSISTORI
Valore del dono: L. 1.800

EQUIVALENZE E FUNZIONI DEI CIRCUITI INTEGRATI
Valore del dono: L. 1.800

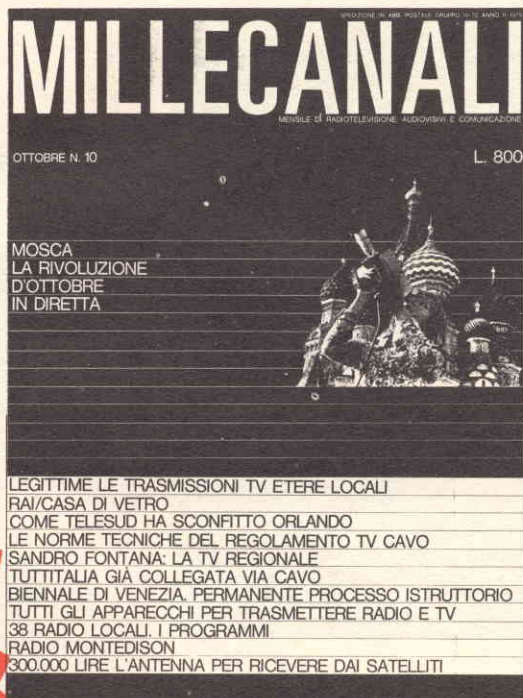
ATTUALITÀ ELETTRONICHE
Valore del dono: L. 5.000

INDICE ANNATE 1975 Valore del dono: L. 500 cad.

ATTENZIONE!! QUESTE PROPOSTE SONO VALIDE SOLO FINO AL 20-12-1975

DOPO TALE TERMINE SARÀ ANCORA POSSIBILE SOTTOSCRIVERE ABBONAMENTI USUFRUENDO DELLE TARIFFE PARTICOLARI MA SI PERDERÀ IL DIRITTO AI DONI.

Per sottoscrivere gli abbonamenti usate il bollettino di conto corrente inserito in questa rivista.

è in edicola

MILLECANALI

l'unica rivista italiana di Radiotelevisione Audiovisivi e Comunicazione

a sole **L. 800**

un numero da non perdere!

DOVE ACQUISTARLA

L'abbonamento è il mezzo più conveniente per ricevere a casa «**MILLECANALI**». Tuttavia, se non siete ancora abbonati potete acquistarla

NELLE STAZIONI FERROVIARIE di...

Alessandria, Ancona, Ascoli, Bari, Bergamo, Bologna, Brescia, Cagliari, Catania, Como, Ferrara, Firenze, Forlì, Genova, L'Aquila, Livorno, Messina, Milano, Napoli, Novara, Padova, Palermo, Parma, Pavia, Perugia, Pescara, Piacenza, Ragusa, Reggio Calabria, Reggio Emilia, Roma, Torino, Trento, Treviso, Trieste, Udine, Varese, Venezia, Verona, Vicenza

...e NELLE EDICOLE PIU' IMPORTANTI di...

Ancona, Bari, Bologna, Brescia, Cagliari, Firenze, Genova, Livorno, Milano, Modena, Napoli, Palermo, Parma, Pavia, Perugia, Pescara, Piacenza, Pisa, Reggio Emilia, Roma, Torino, Trieste, Udine, Venezia

COME ABBONARSI

Per un anno (1976) **L. 8.000** anziché L. ~~9.600~~
Per due anni (1976-1977) **L. 15.000** » L. ~~19.200~~

I versamenti vanno indirizzati a: Millecanali
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante l'emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o usando il c/c postale n° 3/56420

N.B. - Chi sottoscriverà un abbonamento biennale riceverà in omaggio anche gli ultimi 2 numeri del corrente anno.

Fig. 1 - Prototipo del temporizzatore ciclico professionale, descritto in questo articolo.

TEMPORIZZATORE CICLICO PROFESSIONALE

di I2KH Gloriano ROSSI

Prima di iniziare la trattazione tecnica di questo articolo vorrei spiegare come sono venuto alla decisione di costruire un apparecchio di questo tipo.

Un giorno venne a trovarmi un caro amico, proprietario di uno studio cinematografico (Cine Due Videotronics), e mi sottopose un problema che spesso lo bloccava ore ed ore a fianco della cinepresa, in quanto egli era specializzato ed esperto nelle riprese a passo uno (riprese atte a rendere veloci alcuni fenomeni che normalmente impiegano ore se non giorni a compiersi, come ad esempio l'apertura di un fiore od il ciclo che il sole fa nella durata di un giorno od altri tipi di movimenti che sono estremamente lenti).

Il problema quindi era sostanzialmente rivolto ad un automatismo preciso che permettesse all'operatore di allontanarsi quando e quanto voleva

La precisione di tale apparato doveva essere molto importante poiché anche un minimo scarto di tempo avrebbe pregiudicato la buona riuscita di una ripresa lunga a volte anche tre o quattro giorni consecutivi.

Dovevo quindi progettare un dispositivo che permettesse di ottenere uno scatto o chiusura di un contatto ogni tempo «X» preciso e riprendere il ciclo, volendo anche fino all'infinito.

Il tempo «X», a seconda delle esigenze, poteva anche cambiare e quindi occorreva una possibilità di programmazione dell'intervallo.

Ma a questi problemi si aggiungeva un ulteriore scoglio costituito dal tempo di attacco o di contatto, poiché doveva essere sempre di lunghezza precisa intorno ad un certo valore.

Questo perché con un tempo inferiore a quello richiesto il contatto non faceva scattare il fotogramma richiesto ed al contrario, con un tempo eccessivo, sarebbero scattati più fotogrammi, con conseguente rovina della ripresa.

Scritti su di una lavagna, sita dietro la porta della mia stazione radio, tutti questi piccoli problemini, mi accinsi a risolvere la matassa in modo da soddisfare il caro Marcello (questo è il nome del sadico amico).

Scartai a priori la scarica di un condensatore in quanto non dà perfetta affidabilità nei tempi lunghi e intravvidi la possibilità aprendo qualche cassettino di materiale.

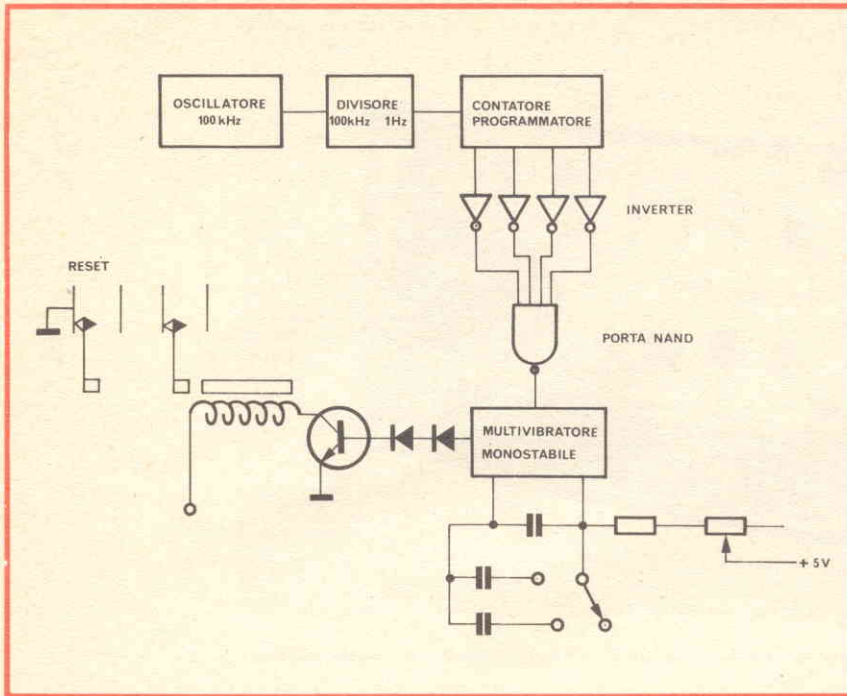



Fig. 2 - Schema a blocchi del contatore ciclico.

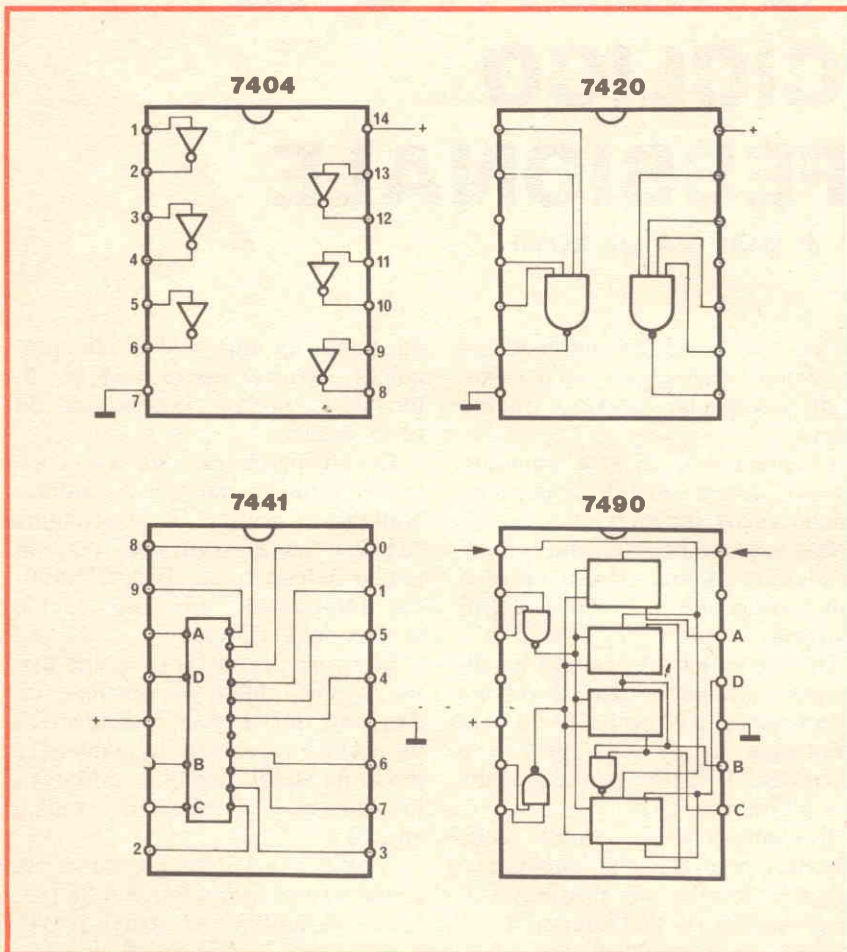



Fig. 3 - Schemi e interconnessioni dei circuiti integrati della serie TTL impiegati.

L'unica soluzione poteva essere ricercata negli integrati digitali.

Elaborai uno schema a blocchi sommario che mi permettesse di approntare almeno con una certa precisione un primo schema elettrico.

LO SCHEMA A BLOCCHI

Il primo stadio dello schema a blocchi che troviamo è quello relativo all'oscillatore a 100 kHz.

Un piccolo e semplice squadratore di onda ad un transistore ci permette di proseguire verso il blocco divisore che, da una oscillazione di 100 kHz, ci porta ad un impulso al secondo.

Questo hertz va a pilotare il blocco contatore / programmatore che, studiato in questo modo, potrà essere programmato da un tempo minimo di un secondo fino ad un tempo massimo di 9999 secondi: quindi, fra ogni detto tempo, si avrà uno scatto del relè. Uno scatto ogni secondo fino ad uno scatto ogni 9999 secondi, cioè fino a quasi tre ore.

Naturalmente aumentando o diminuendo i commutatori di programmazione sarà possibile variare la lunghezza massima del tempo di pausa. Per esempio, con due commutatori il tempo massimo sarà di 99 secondi, pari ad un minuto e 39 secondi; con tre commutatori sarà 999 secondi pari a 16 minuti e 39 secondi; con cinque commutatori sarà 99999 secondi pari a 27 ore, 46 minuti e 39 secondi.

Abbiamo ora un ultimo circuito o stadio che comprende varie funzioni.

Analizzatore sarà quel circuito che vedrà la situazione del programmatore, e che deciderà il suo stato di uscita in funzione delle informazioni alle sue entrate.

Il cambiamento dello stato di uscita dell'analizzatore avrà una lunghezza nel tempo di un secondo, il che è troppo lungo per i nostri scopi. Quindi all'analizzatore faremo succedere un circuito che piloterà per un tempo sempre uguale il relè, qualunque sia il tempo di attacco dell'analizzatore.

Il relè ha una duplice funzione: la prima, quella di dare il contatto o lo stacco che necesita il motore della cinepresa o al circuito inte-

ressato; la seconda, quella di resettare il contatore in modo di far riprendere il conteggio da zero

Veniamo ora ad una spiegazione più particolareggiata dello schema a blocchi già descritto.

LO SCHEMA ELETTRICO

Il circuito oscillatore è costituito da un classico schema che non necessita di particolari spiegazioni, ma è stato scelto per il sicuro funzionamento anche con quarzi piuttosto duri; questo circuito ha anche la qualità di essere particolarmente insensibile al variare della temperatura.

Lo schema è costituito principalmente da un quarzo a 100 kHz, da una capacità variabile semifissa (che ci permette di avere tramite un buon frequenzimetro una perfetta taratura in frequenza) da qualche componente di normale reperibilità e da due transistori tipo 2N708 o similari.

L'oscillatore ha una forma d'onda pressoché sinusoidale, atta ad essere squadrata da un ulteriore transistore, sempre del tipo 2N708, che funzionerà da interruttore ad alta velocità. Abbiamo quindi, all'uscita di questo transistore, una onda quadra ad una frequenza di 100 kHz che verrà immessa allo stadio divisore.

Lo stadio divisore è costituito da cinque integrati digitali della serie TTL tutti del tipo 7490, classico circuito integrato che nella maggior parte dei casi viene collegato in modo tale che divida una frequenza di entrata per dieci, cioè ogni dieci impulsi ne fà seguire uno in uscita e così via con un altro un terzo ed ancora un quarto fino ad ottenere, dopo una catena di questi circuiti, un impulso ogni secondo che piloterà un quarzo 2N708. Questo transistore ha sempre la funzione di commutatore, ma in questo caso separerà questo stadio dal seguente; o meglio, non caricherà l'ultimo 7490 in modo tale che la sua uscita non risulti insufficiente quanto capacità di azione.

Fig. 4 - Classico circuito oscillatore che permette di far oscillare anche quarzi di particolare durezza.

E' inutile dire che questi due circuiti abbinati potranno essere fatti funzionare in coppia con un orologio digitale, in sostituzione del classico divisore della frequenza di rete.

Nel blocco contatore ritroviamo ancora una serie di 7490.

Anche questi integrati sono collegati in modo che ognuno divida per dieci la frequenza in entrata, la quale, ricordo, è di un hertz per il primo 7490. Il primo integrato quindi considererà i secondi, il secondo le decine di secondi, il terzo le centinaia e l'ultimo le migliaia. All'uscita di ogni 7490, ripeto, avremo un decimo di ciò che abbiamo messo all'entrata.

Questi integrati hanno altre uscite, destinate ad essere interpretate secondo il codice binario. Queste uscite in tale integrato sono in numero di quattro.

E' inutile spiegare che il codice binario sfrutta il sistema delle due situazioni di essere, cioè «0» ed «1» o meglio livello alto e livello basso (massima tensione o tensione uguale a zero).

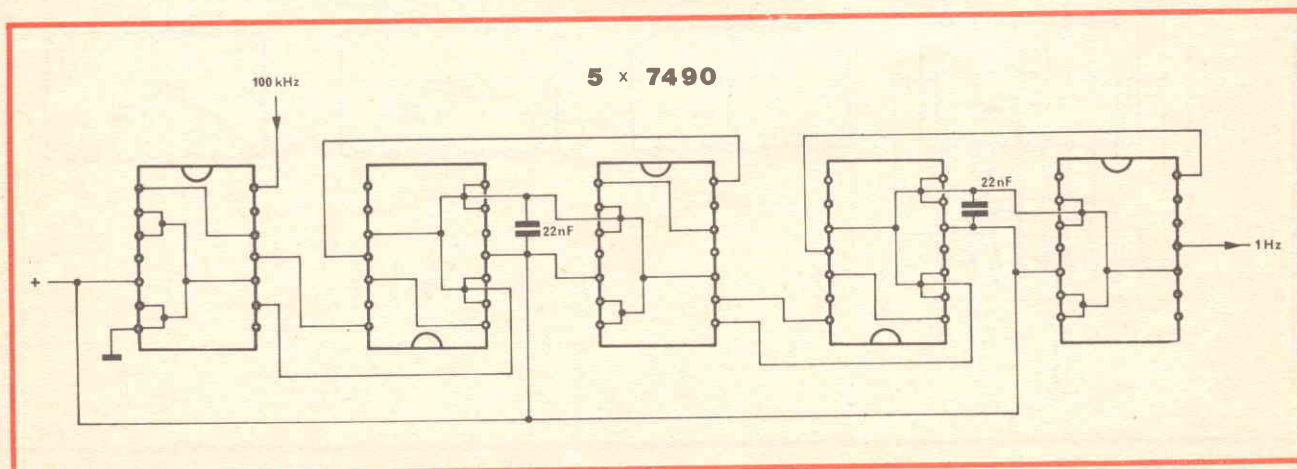



Fig. 5 - Circuito divisore del CLOCK, composto da cinque 7490 così collegati fra di loro.

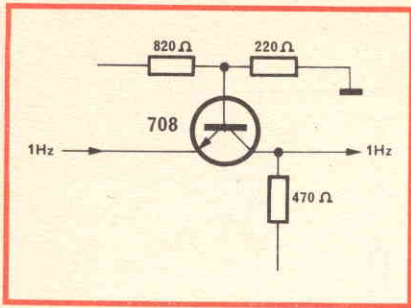
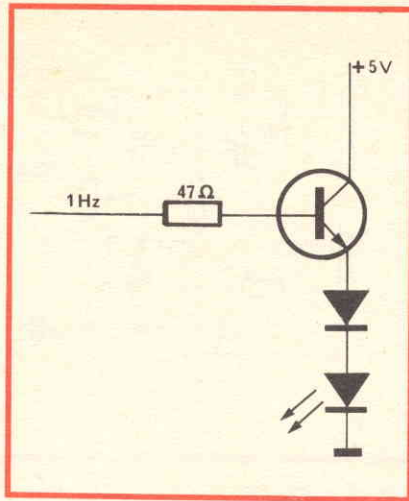



Fig. 6/A - Il transistore 2N708 permette di separare il circuito precedente dall'utilizzazione seguente.

Fig. 6/B - Ecco il circuitino che ci permetterà di vedere gli impulsi per il conteggio.

Ognuna di quelle quattro uscite avrà un particolare stato di «0» o di «1», e se dovessimo tradurle direttamente diremo che la prima uscita equivale nel codice numerico al numero 1, la seconda al numero 2, la terza al numero 4 e l'ultima al numero 8. Avremo quindi un livello alto in tutte le quattro uscite quando il numero sarà uguale a «0» ed un livello basso quando i numeri corrispondenti alle uscite, sommati tra loro, saranno uguali al numero corrispondente nel codice numerico.

Ma per fare tutto questo lavoro di traduzione in modo immediato esistono altri integrati, sempre della serie TTL, appositamente studiati per decodificare le quattro uscite dei 7490 in una delle dieci uscite che compongono il nuovo integrato 7441 o 74141. Questo prevede quattro singole entrate, che dovranno essere direttamente abbinate alle quattro uscite del 7490, e dieci uscite, ognuna abbinata ad un numero da «0» a «9».

Sempre una ed una sola fra queste uscite potrà avere il livello basso mentre tutte le altre nove saranno a tensione massima, che notoriamente è di 5,1 Vc.c.

A questo punto troviamo tutto ciò che riguarda il programmatore. La parola in se stessa fa pensare ad una cosa complicata e piena di strani aggeggini, condensatori, resistenze, transistori ed integrati: in effetti nulla sarebbe più falso, ed anche nel nostro caso vale la medesima affermazione.

Infatti il nostro programmatore è costituito da uno o più commutatori, quanti sono i 7490 o quanti sono i 7441, a dieci posizioni e ad una via.

Ogni posizione sta ad indicare un determinato numero da scegliere: quando l'uscita del commutatore coinciderà con una determinata posizione e solo con quella, noi

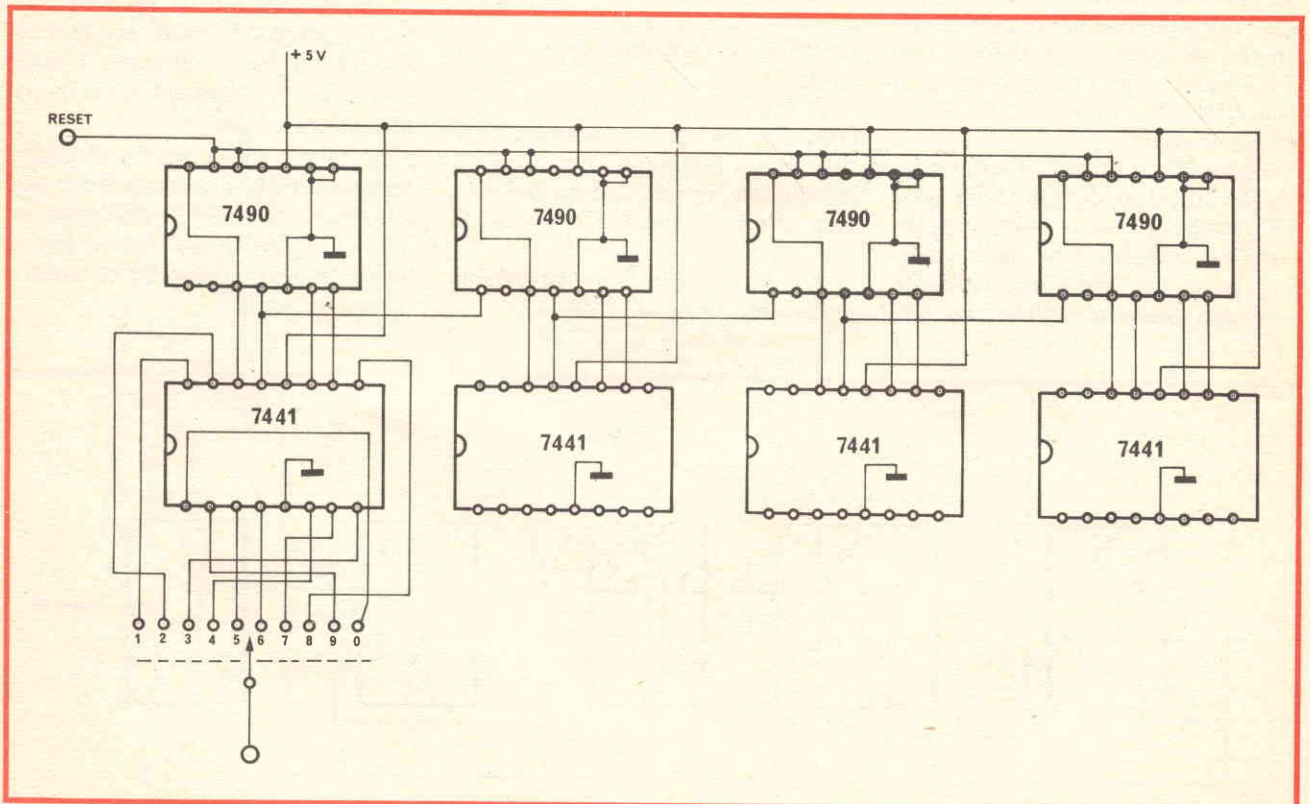



Fig. 7 - Schema elettrico dello stadio contatore comparatore e di programmazione. Naturalmente il commutatore che è stato disegnato solamente sull'ultimo 7441 è da riportare anche sugli altri circuiti integrati dello stesso tipo.

avremo l'identico stato che avevamo nel 7441.

Così infatti, se all'uscita dell'integrato 7490 avremo bassa la prima, bassa la seconda e bassa la terza mentre sarà alta l'ultima, il 7441 avrà bassa l'uscita relativa al numero 7 e se il commutatore sarà posizionato sul numero 7 anche la sua uscita sarà a livello «0» cioè posto a massa.

Programmiamo ad esempio un numero come 738 cioè vogliamo che ad ogni settecentotrentottesimo secondo avvenga uno scatto del relè. Posizionando il primo commutatore da destra verso sinistra sul numero 8, il secondo sul numero 3, il terzo sul numero 7 ed il quarto sul numero 0, avremo che dopo detto tempo le uscite di tutti e quattro i commutatori saranno poste a massa (livello «0»).

Dovremo a questo punto avere un circuito che funzioni solo ed esclusivamente quando tutte le sue entrate sono a livello alto; questo tipo di circuito è denominato circuito «AND», cioè in italiano «E» (congiunzione).

Come è costituito un circuito «AND»? Abbiamo innanzitutto varie entrate, tante quante sono necessarie, e nel nostro caso quattro, ed una sola uscita; quando tutte le relative entrate sono a livello alto, abbiamo un cambiamento di stato alla uscita. Per dirla in diverso modo, cambierà livello il contatto di uscita quando la prima entrata sarà a livello alto «e» (AND) la seconda entrata sarà a livello «e» (AND) la terza entrata sarà a livello alto «e» (AND) la quarta entrata sarà a livello alto.

Quando anche una sola di queste entrate non sarà a livello «1» non si potrà avere un cambiamento di stato all'uscita dell'integrato stesso.

Nel nostro circuito abbiamo usato un circuito integrato del tipo 7420, sempre della serie TTL, che come ho già detto ha necessità alle sue entrate di essere a livello «1» perché cambi stato di uscita. Ma, vi ricordo, abbiamo quattro livelli bassi quando il contatore ed il programmatore sono nella stessa situazione di conteggio e quindi abbiamo la necessità di cambiare ogni relativo stato delle quattro informazioni. A questo scopo soddisfa perfettamente un altro integrato della serie TTL che è chiamato 7404 e che più propriamente è costituito da sei «ex inverter». Di questi sei invertitori noi, chiaramente, ne useremo solamente quattro.

Inverter, lo dice la parola stessa, ha la proprietà di invertire lo stato di entrata, cioè quando alla sua entrata avremo un livello basso la sua uscita sarà chiaramente alta e se in ingresso il livello è «1» l'uscita sarà «0».

Abbiamo sempre la situazione congelata a 738 secondi che corrisponde al numero che abbiamo pro-

Fig. 8 - Circuito elettrico dello stadio di decisione e di stabilizzazione di tensione completo del relè di utilizzazione. I diodi sono 1N914.

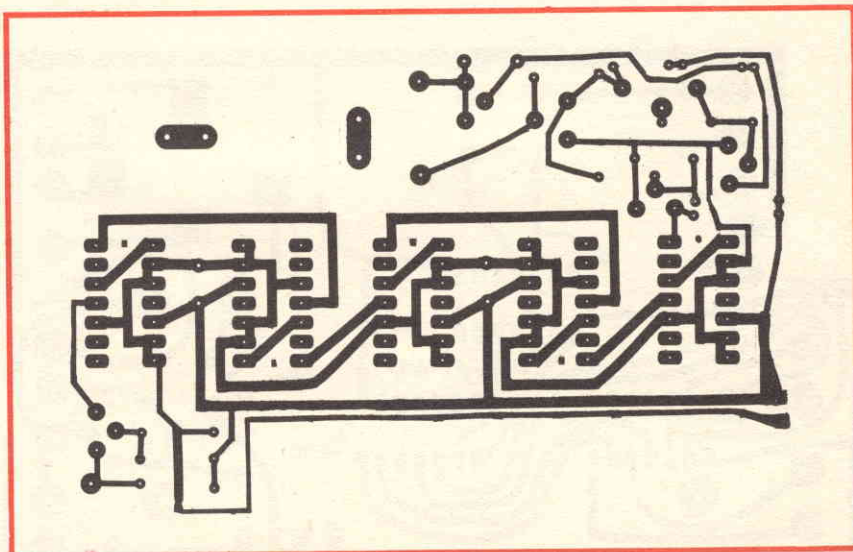



Fig. 9 - Circuito stampato della parte oscillatore e divisore in grandezza naturale.

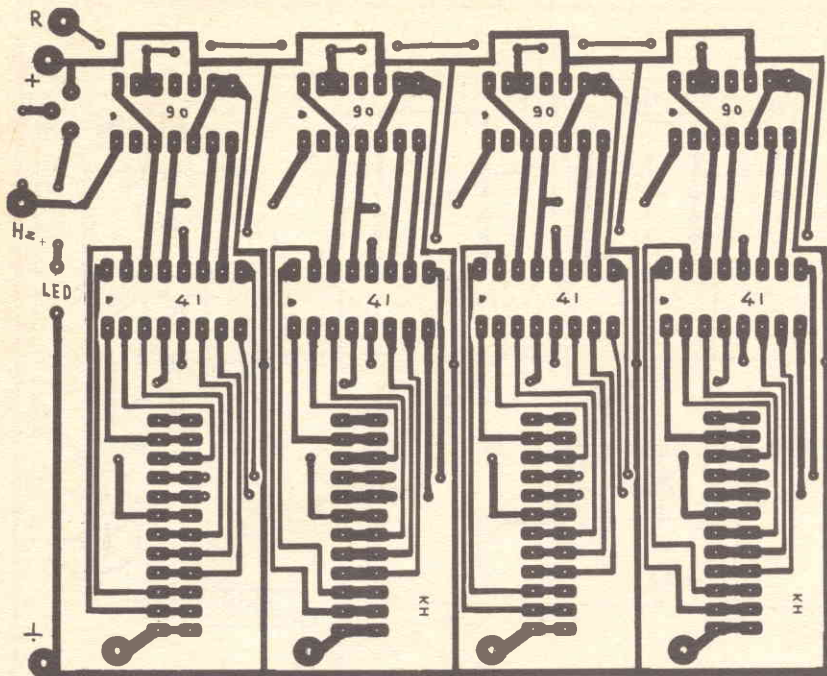



Fig. 10 - Circuito stampato dello stadio contatore comparatore in dimensioni naturali.

grammato e quindi tutte le uscite dei commutatori sono a livello basso, livello che tramite il 7404 viene tradotto in stato «1», necessario perchè il 7420 funzioni solo nel caso voluto. L'uscita di quest'ultimo integrato cambia livello ed è questo cambiamento che farà funzionare il blocco pilota relè.

Un multivibratore monostabile, opportunamente programmato, deciderà per quanto tempo dovrà rimanere eccitato il relè quando un determinato impulso arriverà alla sua entrata.

Che cosa è innanzitutto un multivibratore monostabile?

Il multivibratore monostabile, nel nostro caso, è un circuito integrato che ha la particolarità di invertire il suo stato, normalmente basso, alla sua uscita quando si presenta alla sua entrata un segnale costituito da un cambiamento da tensione «0» a tensione massima, anche se questa condizione persiste nel tempo per un periodo più lungo del necessario il cambiamento di livello dell'uscita del multivibratore monostabile rimane solamente per lo spazio, sottomultiplo di secondo, prestabilito.

L'inversione del livello di uscita del multivibratore monostabile avrà dunque una durata prestabilita per mezzo di componenti esterni al circuito integrato stesso. Questi componenti sono costituiti da una resistenza e da un condensatore non elettrolitico. In diretta dipendenza dei componenti scelti avremo un determinato periodo di tempo in cui l'uscita si rivelerà a livello «1».

Il multivibratore monostabile che in questo circuito verrà usato sarà quello denominato MC 851 P della Motorola oppure quello più reperibile ed equivalente della SGS tipo 9951.

Cambiando il valore del condensatore non elettrolitico e del valore della resistenza potremo variare quel tempo che ci è necessario. A questo scopo ho disposto un commutatore che potrà scegliere fra vari condensatori e per ciò che riguarda la resistenza ho diviso detto valore necessario con due componenti: il primo costituito da una resistenza fissa ed il secondo da un potenziometro. Così avremo la possibilità di variare in modo grossolano agendo sul commutatore ed in modo fine manovrando il perno del potenziometro.

All'uscita di questo circuito integrato seguono due diodi posti in serie in modo che il transistore che segue non venga influenzato dalla minima tensione presente all'uscita del multivibratore monostabile quando questi è a livello «0». Infatti spesso il livello «0» di un circuito integrato non è da considerarsi completamente allo stesso stato di massa, ma leggermente superiore. Per ciò i due diodi permetteranno di avere una caduta di tensione sufficiente affinché il transistore, che avrà la funzione di servo relè, non venga minimamente influenzato, come ho già detto poche righe più in alto.

La tensione a livello «1» dell'MC 851 P mette in condizione il

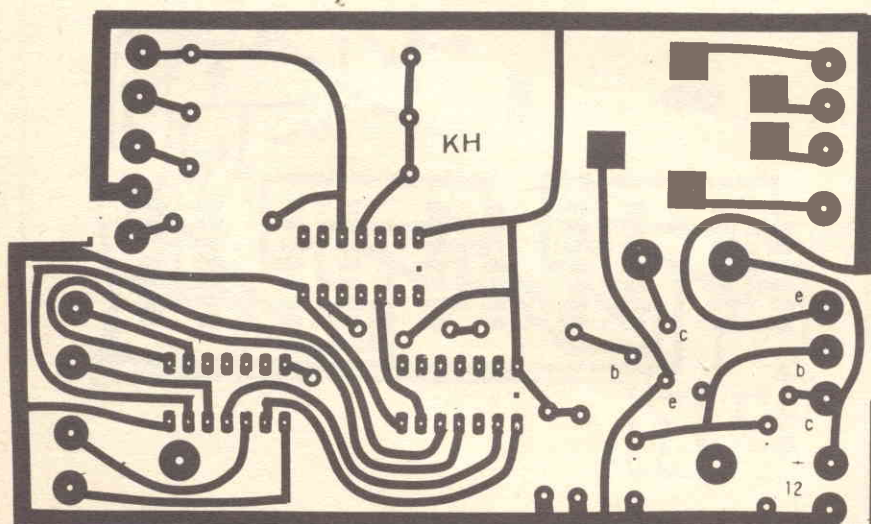



Fig. 11 - Circuito stampato dello stadio di decisione e riduttore di tensione.

transistore di far condurre il collettore verso l'emettitore, in questo caso il relè è in circuito chiuso verso massa e quindi si eccita facendo scambiare i contatti.

Come si può notare dalla fotografia del circuito stampato della prima parte del nostro aggeggio, ho predisposto i primi due blocchi sulla medesima basetta di vetronite. Questo perché tutto il circuito può essere usato come generatore di impulsi ad onda quadra da un hertz a 100 kHz, atti a pilotare, come ho già detto, un orologio digitale o qualsiasi altra apparecchiatura che richieda questo tipo di frequenze.

Guardando la fotografia che mostra il montaggio ultimato possiamo notare che questo è molto semplice e compatto e nel medesimo tempo non è richiesta una particolare cura nell'assemblaggio. Tengo a far notare la particolare disposizione dei circuiti integrati tipo 7490 che sono sfalsati fra loro alternativamente. Questo accorgimento è stato adottato affinché non fosse necessario usare un circuito stampato a doppia faccia. Questo fatto è molto importante poiché sarà possibile disegnare le tracce del circuito anche con un comune pennino ed inchiostro adeguato allo scopo, oppure usare la ormai famosa penna, reperibile presso tutte le sedi GBC, che assomiglia molto ad un comune lampostil. Questa penna a punta in feltro permette di tracciare sulla basetta di rame le piste con un inchiostro entrocontenuto appositamente studiato per la protezione all'azione del corrosivo più comunemente usato del tipo percloruro-ferrico.

Riporto in grandezza naturale il disegno del circuito stampato relativo questa prima scheda e la foto della basetta con tutti i componenti montati in modo tale che l'assemblaggio venga ad essere più facile, pulito e corretto.

Consiglio una particolare cura durante la saldatura dei circuiti integrati in quanto sono molto delicati e risentono di eventuale temperatura eccessiva. Per ovviare qualsiasi inconveniente dovuto alla saldature troppo calde ritengo utile l'adozione di particolari zoccoli appositamente studiati per i circuiti integrati Dual-in-Line. Questi tipi

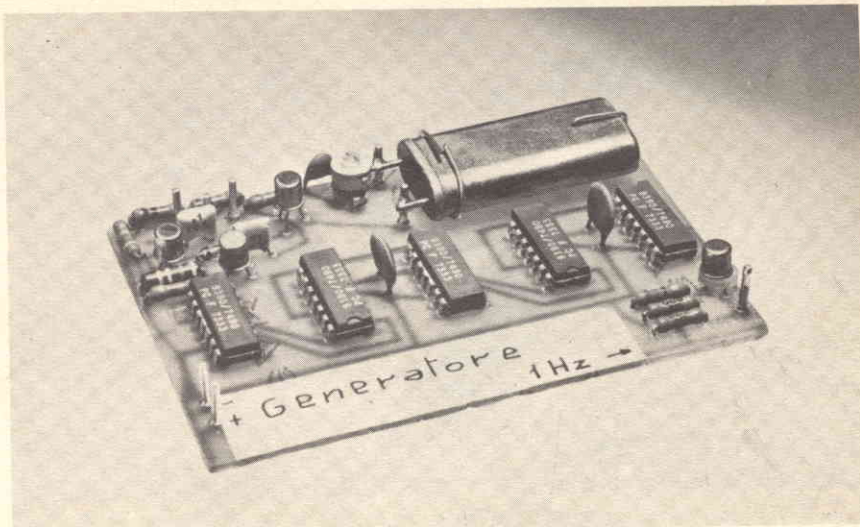



Fig. 12 - Circuito stampato di figura 9 a montaggio ultimato.

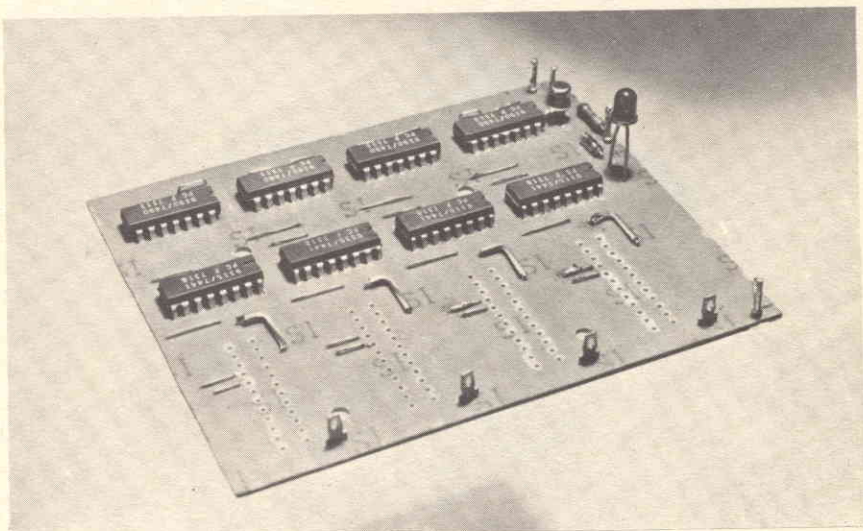



Fig. 13 - Disposizione dei componenti del circuito stampato di figura 10.

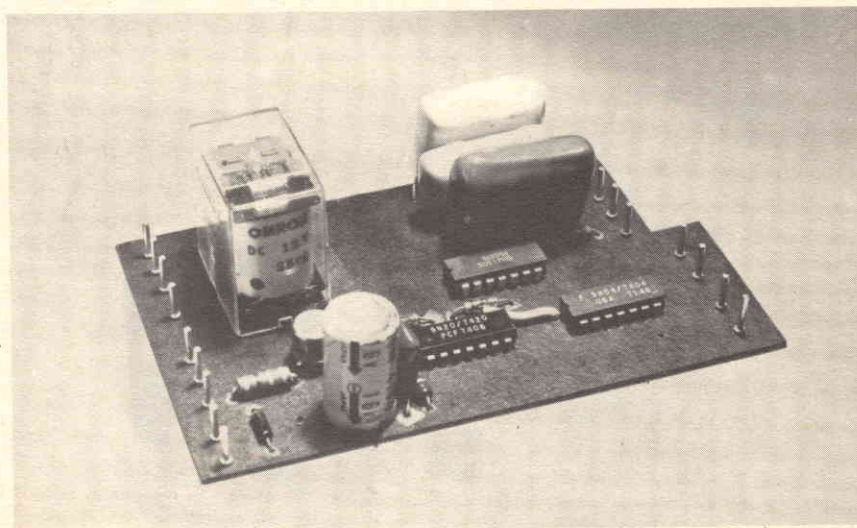



Fig. 14 - Disposizione dei componenti del circuito stampato della figura 11.

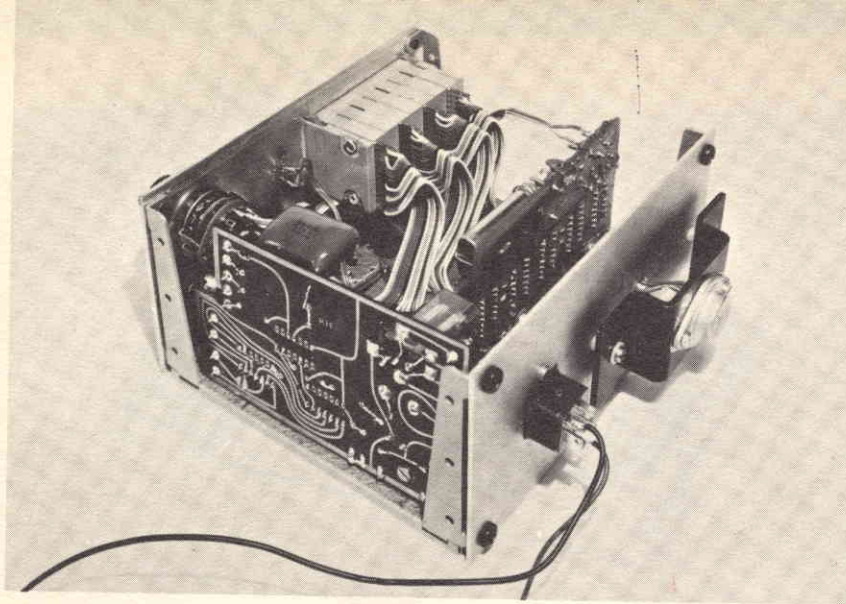



Fig. 15 - Ecco una disposizione del cablaggio generale del contatore ciclico.

Fig. 16 - Prototipo ultimato. Notare il cavetto multiplo, reperibile anche presso le sedi GBC, per il complesso collegamento con i commutatori di programmazione.

Fig. 17 - Lato posteriore del prototipo del commutatore ciclico professionale.

Fig. 15

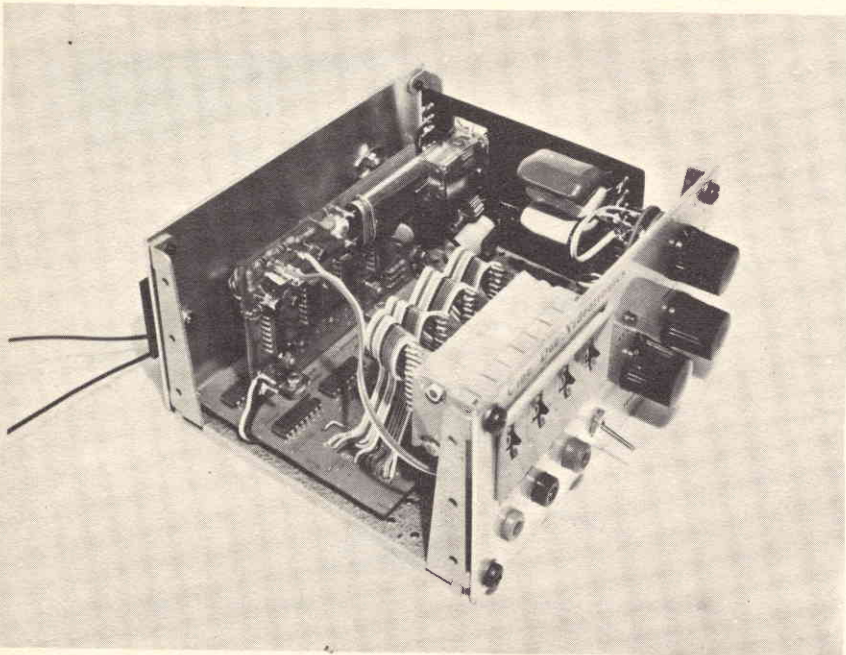



Fig. 16

Fig. 17

di zoccoli sono sempre reperibili presso le sedi GBC a prezzi veramente irrisori.

Sul secondo circuito stampato (sempre riportato in grandezza naturale) trovano posto il blocco contatore, le connessioni del programmatore ed un circuitino con un diodo del tipo LED. Questo ultimo componente ha tutte le proprietà di un normale diodo al silicio, ma in aggiunta possiede la facoltà di emettere luce; chiaramente la luce prodotta sarà di intensità particolarmente bassa, ma ugualmente utile per la sostituzione con una normale spia luminosa ed in oltre ha la possibilità di accendersi e spegnersi innumerevoli volte al secondo, caratteristica questa delle lampadine al neon.

Il diodo LED funziona con una bassa corrente di assorbimento e per questa ragione viene posta in serie una resistenza per limitare la tensione di 5,1 V ad un valore idoneo al funzionamento del semiconduttore.

Sul terzo ed ultimo circuito stampato sono disposti l'integrato 7420, l'ex-inverter 7404 ed il multivibratore 9951, nonché il riduttore di tensione da 12-15 V ai 5,1 V necessari per i componenti digitali, non cito il relè in quanto è facilmente visibile nella fotografia relativa a questo circuito stampato. Il cablaggio meccanico di tutto il complesso è estremamente facile e sarà possibile effettuare una realizzazione particolarmente compatta, forse di più del prototipo da me costruito.

Non consiglio una alimentazione entrocontenuta perché lo scopo di questo apparato è quello di poter essere usato in condizioni di mancanza di tensione di rete ma solamente con batterie, sia dell'automobile che trasportabili a mano.

CIRCUITI CON AMPLIFICATORI OPERAZIONALI E DIODI

a cura di M. BARBIERI

Se accoppiamo tra loro, due unità elettroniche di base, amplificatori operazionali integrati e diodi per applicazioni generali, è dimostrabile che l'insieme opera meglio di quanto possano operare le singole parti sommate tra loro.

È in uso un gran numero di circuiti soggetti a severe limitazioni a causa delle non ideali caratteristiche dei diodi: questo articolo presenta una varietà di circuiti nei quali gli amplificatori operazionali e i diodi sono impiegati assieme dando modo agli amplificatori di trarre prestazioni ideali dai diodi. I diodi di base, siano essi al silicio o al germanio, presentano alcune ben note imperfezioni costituzionali: vi è una differenza effettiva di tensione che varia da un esemplare all'altro e questa differenza è messa maggiormente in evidenza dalla temperatura.

Inoltre possiedono una caratteristica tensione-corrente che non è lineare e infine hanno la resistenza che varia notevolmente in funzione della temperatura. La figura 1 illustra tutte le caratteristiche sopraelencate. Si noti che quando la tensione diretta è maggiore di zero ma inferiore a un certo livello, il diodo non conduce e che, dopo aver iniziato a condurre, il suo funzionamento non è lineare, come si rileva dalla forma delle curve caratteristiche. La curva 1 è una rappresentazione relativa alla conduzione di un diodo in condizioni di bassa temperatura mentre le curve 2 e 3 rappresentano la conduzione a temperature sempre più elevate. Il fatto che le curve non siano verticali dimostra che vi è in ogni momento una certa quantità di resistenza interna. Appena la corrente nel diodo aumenta, vediamo la curva tendere più verso l'alto, il che significa che la resistenza interna va calando.

Fig. 1 - La variazione della corrente dipende dalla temperatura e dalla tensione.

ABBINAMENTO FRA AMPLIFICATORI OPERAZIONALI E DIODI

Quando combiniamo un circuito con diodi e amplificatori operazionali, si determina un fatto abbastanza spiacevole: l'operatività dell'amplificatore viene influenzata

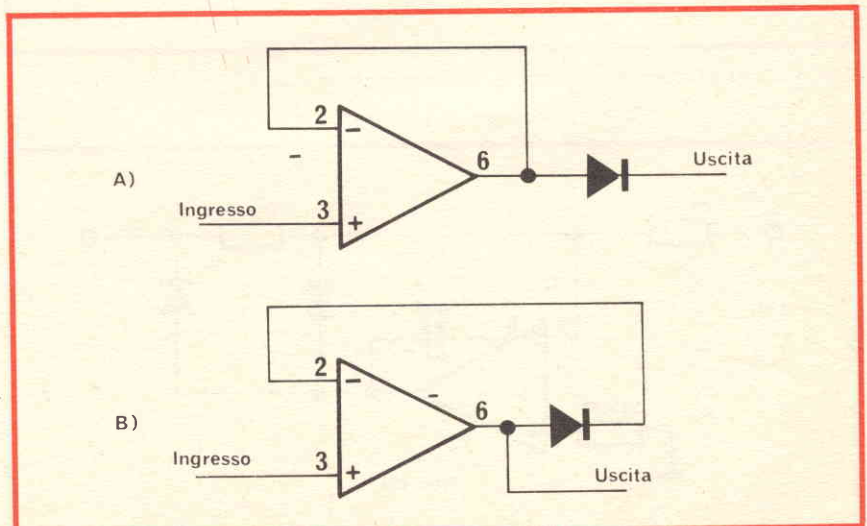



Fig. 2 - Circuito a) = imperfetto. Circuito b) = perfetto.

dalle imperfezioni del diodo. In contrapposizione vi è però il fatto che queste imperfezioni vengono ridotte di una quantità uguale al guadagno ad anello aperto dell'amplificatore, guadagno che è enorme perché si aggira attorno ad un valore di 10.000 volte. Si può quindi affermare che il nostro diodo presenterà una differenza di tensione pari a 1/10.000 di volt (o anche meno) quando lavorerà in congiunzione con un amplificatore operazionale. La figura 2 illustra due circuiti nei quali è stato introdotto un diodo; sembrano uguali tra loro, eccetto che per un particolare che può apparire trascurabile a un osservatore un po' distratto: l'anello di controreazione che si vede nella figura 2a non comprende il diodo tra l'uscita e l'ingresso inverting, mentre nella figura 2b, che è molto più razionale, il diodo è inserito nella rete di controreazione e partecipa quindi ai fenomeni che riguardano la controreazione stessa.

Per rendere più facilmente comprensibile l'argomento, considereremo che tutti gli amplificatori abbiano un offset di tensione zero e siano perfetti sotto tutti i profili, presentando un guadagno massimo di 10.000.

Collegati come in figura 2a e cioè con l'uscita riportata direttamente sull'ingresso inverting, il guadagno di tensione diventa 1, e se applichiamo una tensione di ingresso al terminale 3, tale tensione comparirà identica al terminale di uscita 6 seguendo fedelmente tutte le variazioni che dovessero essere presenti all'entrata. Ovviamente, la tensione misurabile all'uscita verrà alterata dalla caduta di tensione nel diodo ed è chiaro che ciò si verificherà solo per i segnali di polarità positiva, dato che una corrente negativa non può passare attraverso il diodo inserito nel modo che è rappresentato dalla figura 2a.

Il circuito della figura 2b opera in modo diverso; infatti, non funziona sempre con guadagno di tensione pari a 1: ogni volta che la tensione al pin 6 è sotto il livello di conduzione del diodo (circa + 0,5 V per il silicio), questo si «apre» disinserendo l'anello di controreazione dal pin 6 al pin 2. In tal modo siamo in presenza di un amplificatore operazionale che sta lavorando in condizioni di massimo guadagno (10.000 volte) e quindi ogni segnale in ingresso inferiore a V 0,5/10.000 verrà amplificato 10.000 volte.

Tenendo presente che un diodo al silicio a temperatura ambiente entra in conduzione alla tensione di +0,5 V, cerchiamo di dedurre quali tensioni compariranno all'uscita allorché la tensione di ingresso varia tra zero e valori positivi.

Quando in ingresso si ha una tensione appena superiore a zero, al pin 6 ne compare immediatamente una 10.000 volte più grande la quale non supera la «barriera» costituita dalla soglia del diodo; ma non appena all'ingresso si superano i 0,05 mV e al pin 6 i 0,5 V, la soglia viene varcata e la controreazione entra in funzione riducendo il guadagno a 1.

Tale situazione permane fino a che in entrata vi saranno 0,5 V e da questo valore in poi si avrà una tensione uscente uguale a quella entrante, diminuita della caduta nel diodo. Caduta che non si presenterà più non lineare come abbiamo visto in figura 1, ma a causa della presenza dell'amplificatore operazionale avrà una caratteristica rettilinea.

Per questa ragione il circuito di figura 2b è qualche volta considerato un rettificatore perfetto per le tensioni da 0,5 V in su e la sua caratteristica di funzionamento viene rappresentata con la linea tratteggiata in figura 1.

Fig. 3 - Rettificatore per strumenti indicatori.

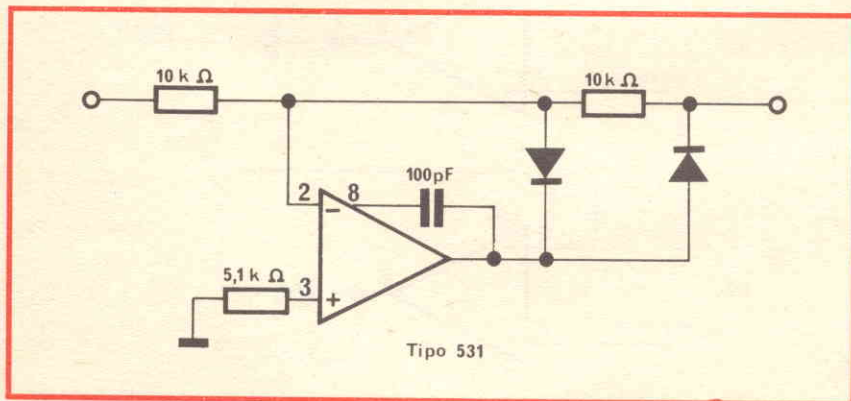



Fig. 4 - Raddrizzatore per alta frequenza.

MONTAGGI SPERIMENTALI

Fissati i principi di cui al capitolo precedente, l'autore di questo articolo comparso su Elementary Electronics comincia a parlare delle sue applicazioni.

Si consideri il circuito di figura 3: l'amplificatore operazionale funziona con guadagno 1 perché la tensione di ingresso supera 0,5 V e il diodo presenta una caratteristica tensione-corrente rettilinea. Siamo dunque in presenza di un eccellente rettificatore per strumenti di misura in quanto ha le seguenti caratteristiche:

— Assorbimento quasi nullo perché l'impedenza di ingresso dell'amplificatore operazionale è altissima.

— Presenta in uscita una resistenza quasi nulla sia in corrente continua che in corrente alterna e tale resistenza è costante. Richiedono perciò una scala lineare dello strumento di misura al quale è asservito.

— Può essere efficacemente adoperato per la misura di segnali in BF.

Ovviamente lo strumento di misura va inserito tra l'uscita e la massa, attraverso eventuali resistenze potenziometriche di portata.

La figura 4 illustra un circuito che è in grado di dare eccellente responso in alta frequenza e di produrre un raddrizzamento preciso; esso è utile per la comparazione della tensione tra l'ingresso e l'uscita di amplificatori audio di alta qualità.

Il circuito di figura 5 è di monitorizzazione, in grado di consentire la lettura di tensioni alternate o continue senza la necessità di scambiare i terminali + e —. Nella lettura in corrente continua il ponte instrada la corrente allo strumento sempre nella stessa direzione, indipendentemente dalla polarità di ingresso. Il circuito opera meglio se si impiega uno strumento a bassa corrente particolarmente nel campo di impiego a corrente alternata, e il resistore variabile R viene regolato per la desiderata lettura di fondo scala. E' in grado di accettare tensioni di ingresso di oltre 10 V di picco se viene impiegata una tensione di alimentazione di ±15 V, ma se la tensione è maggiore può essere naturalmente ridotta mediante il solito sistema del partitore di tensione. Si può impiegare qualsiasi tipo di amplificatore operazionale ma, dovendo operare con alte frequenze, è preferibile il tipo 709, tenendo presente che tipi analoghi dovranno essere adattati in conformità alle particolari istruzioni che forniscono le case costruttrici. Se si preferisse operare solo in corrente continua oppure solo in corrente alternata, possono essere inserite in ingresso delle reti passa basso e passa alto di tipo RC.

Questo circuito conferisce una alta impedenza di ingresso allo strumento e lo mette al livello dei voltmetri a valvola o a FET; anzi, è opportuno ricordare che è tanto elevata da consentire l'impiego di partitore di tensione da 10 MΩ. Per una accuratezza maggiore, durante la misura di tensioni molto piccole, si dovrebbe associare all'amplificatore operazionale un potenziometro di azzeramento di inizio scala (vedi figura), mentre per tensioni più elevate non è necessario.

Fig. 5 - Circuito per la lettura delle tensioni c.c. e c.a. senza la necessità di scegliere i terminali + e —.

La figura 6 mostra un indicatore di polarità che può essere impiegato con il circuito precedente per l'indicazione di un ingresso «negativo»: limitare la corrente del LED a 20 mA con una resistenza serie.

IMMAGAZZINAMENTO DI UN CAMPIONAMENTO

Tensioni di picco di impulsi o di altre forme d'onda non sinusoidali non vengono misurate con la necessaria accuratezza quando si impieghino circuiti di tipo convenzionale, ed anche in questo campo l'accoppiamento di un diodo a un amplificatore operazionale può prestare ottimi servigi. La figura 7 è appunto lo schema di un semplice circuito per la lettura di picchi positivi.

Un segnale positivo all'ingresso di IC_1 produce una tensione di uscita (al punto C) positiva di valore uguale al picco presentatosi in ingresso. La capacità C immagazzina questo valore. Non appena la tensione di ingresso tende a diminuire al disotto del suo valore massimo, l'uscita dell'amplificatore operazionale si commuta immediatamente in negativa. Il diodo D_2 si polarizza inversamente e la capacità C, che aveva immagazzinato il valore di picco, rimane isolata dall'uscita di IC_1.

Anche IC_2, connesso come inseguitore di tensione, presenta una

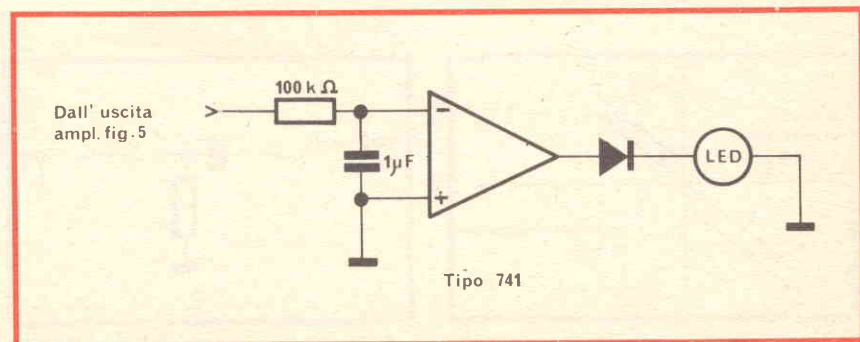



Fig. 6 - Una resistenza da 68 Ω 1/2 W limita la corrente del LED.

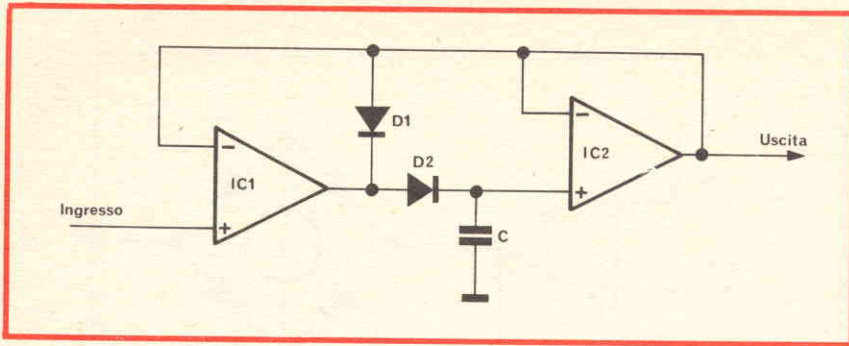



Fig. 7 - Circuito denominato: immagazzinatore di campionamento.

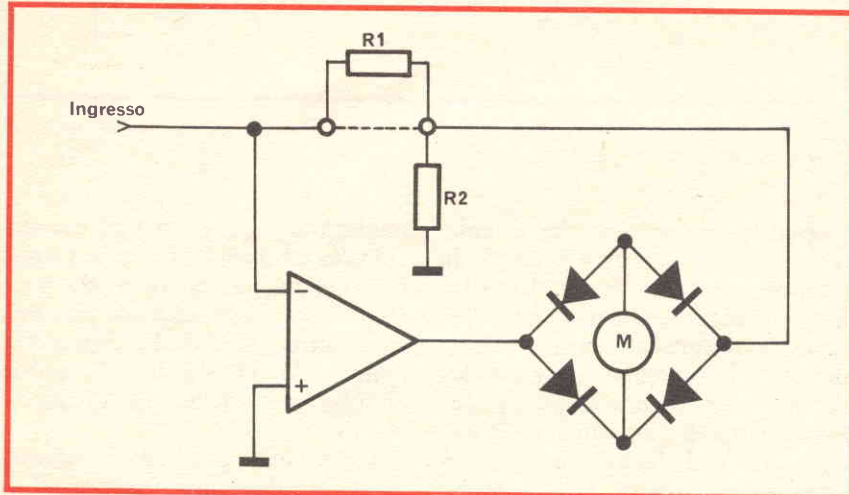



Fig. 8 - Strumento di misura per c.a. a «caduta zero».

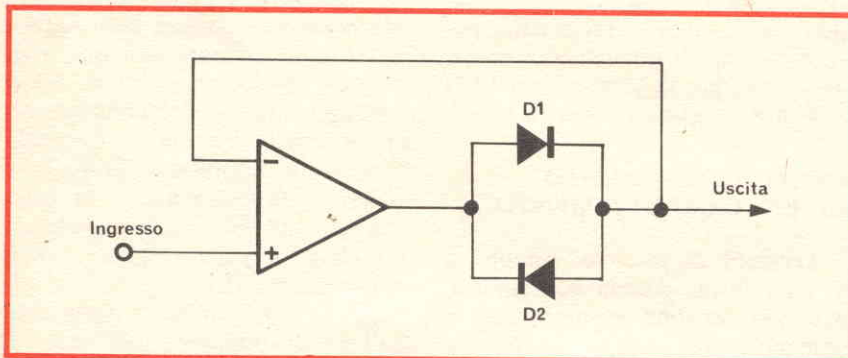



Fig. 9 - Un circuito che sembra inutile.

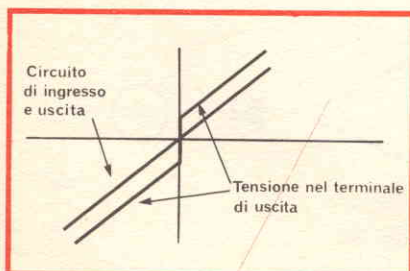



Fig. 10 - Principio di un rivelatore a «zero crossing».

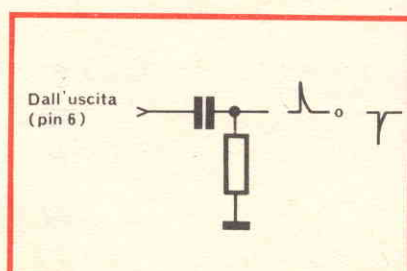



Fig. 11 - Uscita del differenziatore bipolare.

impedenza di ingresso estremamente elevata verso la capacità C che pertanto perde una quantità minima di carica rispetto al picco positivo che aveva interessato l'ingresso di IC_1. L'integrato IC_2 è in grado di fornire potenza sufficiente per il pilotaggio di uno strumento o altri circuiti.

E' opportuno tenere presente che, ai fini del migliore immagazzinamento, la capacità C deve avere un angolo di perdita molto basso.

PRECISIONE MAGGIORE NELLE MISURE DI CORRENTE

Quando si eseguono misure di corrente, la resistenza interna del misuratore diviene importante perché si aggiunge alla resistenza del circuito sotto misura, alterandone le caratteristiche. Idealmente bisognerebbe disporre di indicatori di corrente aventi resistenza interna zero, e questa condizione è una meta molto difficile da raggiungere, specialmente per gli strumenti indicatori di corrente alternata, ma l'abbinamento di un amplificatore operazionale con diodi, risolve egregiamente questo antico problema che pareva insolubile. La figura 8 illustra appunto uno strumento di misura per corrente alternata a «caduta zero».

In questo circuito l'amplificatore operazionale fornisce allo strumento indicatore una corrente sufficiente per mantenere il suo ingresso inverting all'esatto potenziale dell'ingresso non invetrting, il che è come dire che i due siano in corto circuito!

Perciò la lettura della corrente di fondo scala sarà uguale al fondo scala dello strumento indicatore stesso; e se necessario lo strumento potrà essere shuntato per aumentarne la portata. Comunque deve essere tenuto presente che è l'amplificatore operazionale a fornire la corrente in circolo e che perciò il campo di portata viene ad essere limitato dalle sue stesse prestazioni. Una moltiplicazione di corrente è facilmente ottenibile mediante la aggiunta di un resistore come indicato in figura 8. Uno schema siffatto consente la misura di correnti molto piccole rispetto al valore di fondo scala dello strumento indica-

tore. In questo circuito, la corrente attraverso lo strumento è più grande (derivante dai rapporti R_1/R_2) che non la corrente sotto misura.

Queste resistenze controllano direttamente il guadagno dell'amplificatore operazionale in modo che esso può essere regolato per ogni valore fisso di guadagno: un guadagno di 10 consentirà ad uno strumento da 1 mA di indicare con 0,1 mA il fondo scala.

Questo indicatore di corrente non è limitato ad impieghi in cor-

rente alternata ma può essere convenientemente adoperato per la misura di correnti continue, siano esse positive che negative, e se lo si desidera, può essere impiegato in unione all'indicatore di polarità di figura 6.

Un importante aspetto dei precedenti circuiti di misura della corrente è che i loro terminali di ingresso non possono essere shuntati per estendere il campo di misura così come avviene per gli strumenti tradizionali; infatti, come abbiamo detto precedentemente, questi terminali sono effettivamente cortocircuitati tra loro e uno shunt non potrebbe essere realizzato.

Un circuito piuttosto insolito che ad un primo esame potrebbe apparire inutile, è illustrato in figura 9. In accordo alle precedenti analisi di come l'amplificatore superi l'offset di tensione del diodo, i due diodi (uno dietro l'altro in questo circuito) sembrerebbero essere nient'altro che due pezzi di filo! Con una uscita in corrente continua positiva, D_1 conduce e la tensione appare in tutta la sua completezza sul terminale di uscita. E' facile verificare che la tensione di uscita dell'amplificatore balza repentinamente al punto di «zero crossing» della tensione di ingresso come illustrato in figura 10. Con l'aggiunta di un differenziatore in serie al terminale di uscita dell'amplificatore, viene generato un impulso di tensione ogni volta che si verifica lo «zero crossing» di ingresso. Tali impulsi indicano, con la loro polarità, la direzione del «crossing» (transizione dal positivo al negativo o dal negativo al positivo).

Abbiamo così presentato alcuni problemi, qualche semplice soluzione e altrettanto semplici esperimenti relativi all'uso combinato di diodi e amplificatori operazionali. Alcuni circuiti come lo strumento indicatore di corrente alternata possono stare da soli ed essere comunque utili, mentre i circuiti di fig. 9 e 11 possono essere usati per raccogliere informazioni in sistemi più ampi quali apparati per test automatici e per controlli di processi industriali. Speriamo di aver così aggiunto qualche ulteriore informazione allo spettro della banda elettronica.

Alla GBC di Bari

Mike Bongiorno, il presentatore per eccellenza, ha visitato la GBC di Bari. Eccolo in due momenti della visita e in atteggiamento insolito: intento ad esaminare degli apparati elettronici. Sono due foto documentarie che svelano un lato poco noto del personaggio: Mike Bongiorno, infatti, è un attentissimo osservatore e buon conoscitore anche di cose tecniche.

WATTMETRO PER BASSA FREQUENZA

a cura di A. RECLA

E' diffusa fra i dilettanti l'usanza di costruirsi da sé gli amplificatori BF. Per un'esatta determinazione della massima potenza indistorta ciò presuppone però il possesso di uno strumento misuratore della potenza al quale, per determinare l'inizio della distorsione, va aggiunto un oscilloscopio.
In questo articolo descriviamo un wattmetro di facile costruzione.

Caratteristiche tecniche	
Portata:	25 W
Impedenze di carico:	4, 8, 16 Ω commutabili
Campo di frequenze:	20 Hz ÷ 100 kHz
Precisione:	secondo le tolleranze dei componenti, all'incirca 10%

TABELLA 1

P in W	I in mA	P in W	I in mA
0,25	0,05	5	0,22
0,5	0,07	10	0,32
1	0,10	15	0,39
2	0,14	20	0,45
3	0,17	25	0,50
4	0,20		

Il misuratore di potenza qui descritto può arrivare a 25 W, mentre l'inizio della lettura sullo strumento corrisponde a 100 mW. L'impedenza del misuratore può venire variata, mediante un commutatore, passando sui valori 4 Ω, 8 Ω, e 16 Ω senza che il campo di misura ne risenta.

La fig. 1 mostra lo schema dell'apparecchio. Come si vede col commutatore si varia il valore dell'impedenza e si cambiano pure i resistori in serie allo strumento cosicchè la portata massima corrisponde sempre alla potenza di 25 W.

Per poter misurare anche i picchi delle potenze musicali, lo strumento funziona secondo il principio del raddrizzatore di cresta. Attraverso un diodo viene caricato, con una breve costante di tempo, un condensatore; questo si scarica poi, tramite un resistore in serie,

Fig. 1 - Schema elettrico del wattmetro. Posizioni del commutatore: 1 = 4 Ω, 2 = 8 Ω, 3 = 16 Ω, 4 = escluso. Le linee tratteggiate contengono i gruppi di resistenze.

Fig. 2 - Veduta esterna del wattmetro.

attraverso la bobina mobile dello strumento di misura, con un tempo di scarica piuttosto lungo.

La tensione che si forma sul condensatore di livellamento (scelto da 10 μF) corrisponde con sufficiente esattezza a 1,4 volte il valore efficace della tensione alternata in uscita dall'amplificatore esistente cioè sulla resistenza di carico. Per questo scopo, nel calcolo delle tre impedenze di carico, si è tenuto conto dei resistori posti in serie allo strumento.

Per evitare che i picchi istantanei di breve durata esistenti nel segnale danneggino il diodo rettificatore per effetto della corrente di carica nel condensatore, prima del diodo esiste un resistore di protezione di 80 Ω. Il diodo deve avere una tensione di bloccaggio minima di 100 V (può servire ad esempio il tipo 1N4004).

La fig. 2 mostra l'esterno dello strumento di misura. Data la semplicità dell'apparecchio non occorre che il pannello sia inciso. I vari componenti possono essere saldati direttamente fra i terminali di ingresso, lo strumento di misura e il commutatore. Per evitare l'impiego di resistori ad alto carico unici, che risulterebbero di costo piuttosto elevato, si possono impiegare dei resistori raggruppati in parallelo, col vantaggio che è possibile raggiungere valori complessivi più precisi. Al posto della scala originaria 0 — 500 μA occorre inciderne un'altra con la taratura 0 — — 25 W. Questa non risulterà lineare ma quadratica. Per passare dalla scala originaria dello strumento alla scala per le potenze riportiamo la tabella 1 di conversione.

PREAMPLIFICATORI HI-FI E CIRCUITI AUSILIARI

prima parte a cura di S. BINI

Questo articolo può essere considerato il naturale complemento a quello pubblicato sul n. 11/1974 (pag. 1417 e seguenti) relativo ad alcuni amplificatori BF HI-FI da 10 ÷ 50 W.
Nel seguito, infatti, vengono descritti due preamplificatori e alcuni circuiti ausiliari studiati appositamente per funzionare con i succitati amplificatori.
L'articolo, come il precedente, è tratto dal libro «Transistor Audio and Radio Circuits» della Mullard.

PREAMPLIFICATORE PER L'AMPLIFICATORE B.F. DA 10 W

In fig. 1 è illustrato lo schema elettrico del preamplificatore adatto ad essere collegato all'amplificatore B.F. da 10 W.

Descrizione del circuito

I transistori TR1 e TR2 sono accoppiati direttamente dall'emettitore di TR2, infatti, viene prelevata la tensione di base di TR1. La equalizzazione per testine magnetiche, pick-up magnetici, pick-up ceramici e ingressi audio è ottenuta con una controreazione fra il collettore di TR2 e l'emettitore di TR1; le caratteristiche di questa equalizzazione sono illustrate nelle figg. 2 e 3.

Non è fornito alcun valore per R2 (il resistore d'ingresso per la posizione «radio») poiché deve es-

Caratteristiche tecniche:

Sensibilità a 1 kHz per un'uscita di 400 mV:	
pick-up ceramico	170 mV
pick-up magnetico	4 mV
testina magnetica con velocità di scorrimento del nastro di 19 cm/s	6, 5 mV
Distorsione totale per un'uscita di 200 mV con potenziometro di volume al massimo:	< 0,02%
Distorsione totale con potenziometro di volume al minimo - misura vicino al potenziometro:	vedi fig. 5
Rapporto S/D con uscita 200 mV per tutti gli ingressi:	> 60 dB
Corrente totale:	3 mA

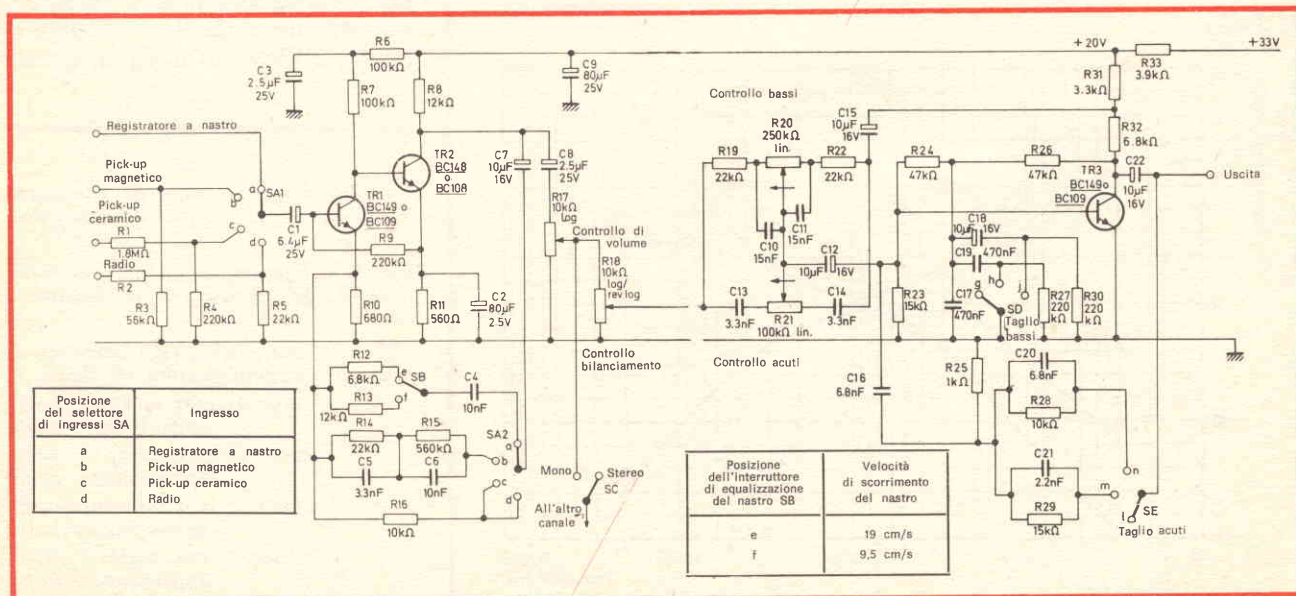



Fig. 1 - Schema elettrico del preamplificatore utilizzabile con l'amplificatore da 10 W.

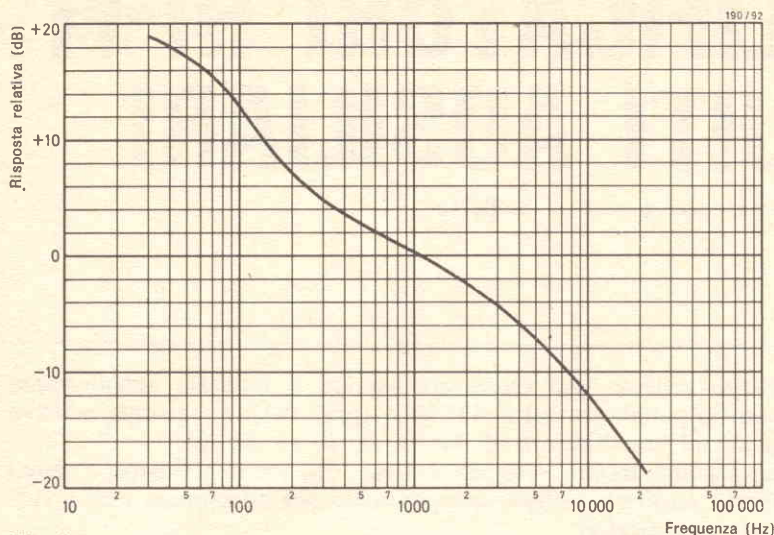



Fig. 2

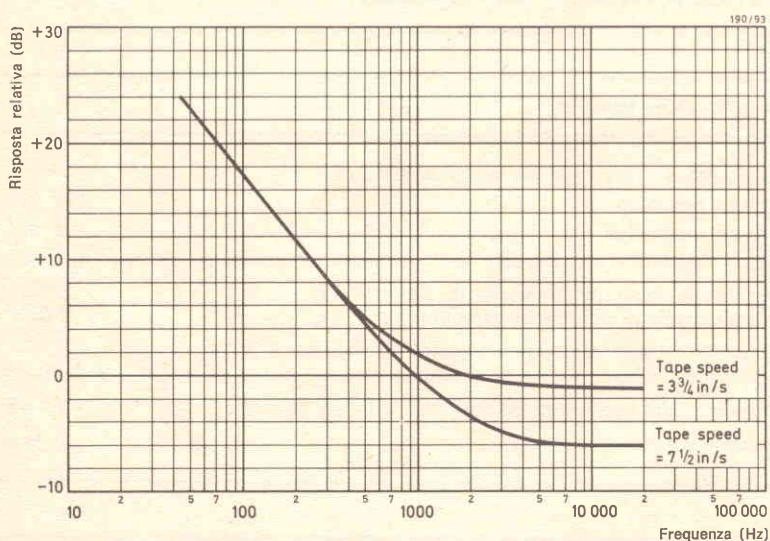



Fig. 3

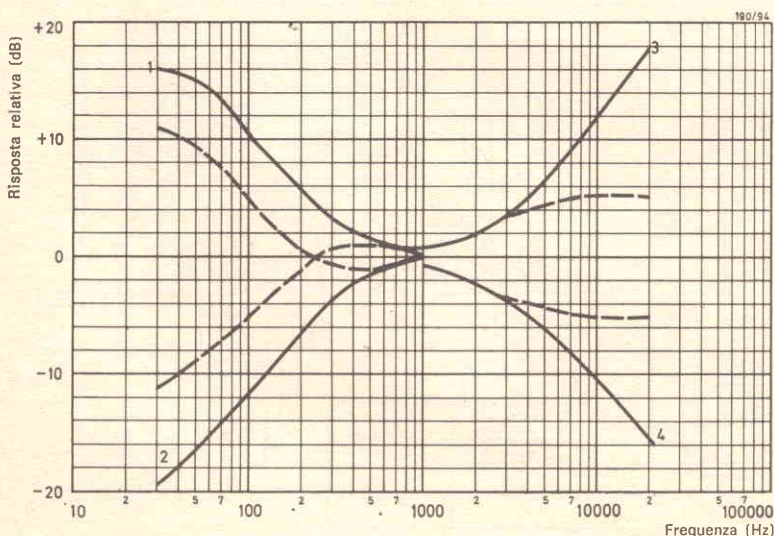



Fig. 4

sere scelto a seconda del segnale fornito (ad esempio $R2 = 22\ k\Omega$ x $(V_{radio} - 7,5)$ in cui 7,5 è la tensione nominale di uscita della radio in mV). La sensibilità della base di TR1 è 7,5 mV per un'uscita di 200 mV.

Il transistore TR3 è utilizzato in circuito di controreazione per il controllo di tono che dà un guadagno in tensione di tre volte. Il circuito è stato dotato di potenziometri a variazione lineare per ottenere un migliore «boost» e anche per la difficile reperibilità di potenziometri a variazione logaritmica inversa.

Il circuito utilizza un BC149 (o BC109): un dispositivo a basso rumore che soddisfa le esigenze del primo stadio dopo il controllo di volume. Le caratteristiche di questo preamplificatore sono illustrate in fig. 4.

Il punto di lavoro di TR3 viene stabilito a mezzo di R23, R24 e R26 mentre la controreazione in c.a. è prelevata dai condensatori di disaccoppiamento C17, C18 o C19. Commutando questi condensatori si ottiene un ottimo taglio dei bassi; agendo su SE, invece, si ottiene un buon taglio degli acuti.

PREAMPLIFICATORE PER GLI AMPLIFICATORI B.F. DA 15/20 W, 35 W E 50 W

Per i suddetti amplificatori è particolarmente adatto il preamplificatore universale il cui schema elettrico è illustrato in fig. 6; questo

Fig. 2 - Equalizzazione del preamplificatore con ingresso pick-up magnetico.

Fig. 3 - Equalizzazione del preamplificatore con ingresso testina magnetica.

Fig. 4 - Caratteristiche del controllo di tono del preamplificatore di figura 1.
curva 1: max aumento bassi, appiattimento acuti.
curva 2: max. taglio bassi, appiattimento acuti.
curva 3: max. aumento acuti, appiattimento bassi.
curva 4: max. taglio acuti, appiattimento bassi.
Le curve tratteggiate rappresentano le posizioni intermedie dei controlli.

circuito utilizza quattro transistori e può essere usato in unione a tutti gli amplificatori di potenza che abbiano una sensibilità di circa 400 mV. Un'alta controreazione in c.c. e c.a. assicura un livello di distorsione bassissimo (meno dello 0,5 per cento). Il circuito comprende anche un filtro antirombo e antironzio.

L'impedenza di uscita è inferiore a 1 kΩ mentre la risposta in frequenza, a — 1 dB con i controlli di tono al minimo, è di 10 ÷ ÷ 50.000 Hz. I comandi degli acuti e dei bassi possono essere regolati indipendentemente in modo da ottenere una variazione compresa tra ± 16 dB e ± 20 dB.

Questo circuito dispone di cinque ingressi: pick-up magnetico e a cristallo, sintonizzatore, registratore e microfono magnetico. Le varie sensibilità sono riportate nelle «caratteristiche tecniche». E' anche possibile ottenere un segnale in uscita per registrazione su nastro.

Questo preamplificatore può essere utilizzato in impianti stereo. Lo schema elettrico illustra il canale sinistro con i punti di collegamento al canale destro.

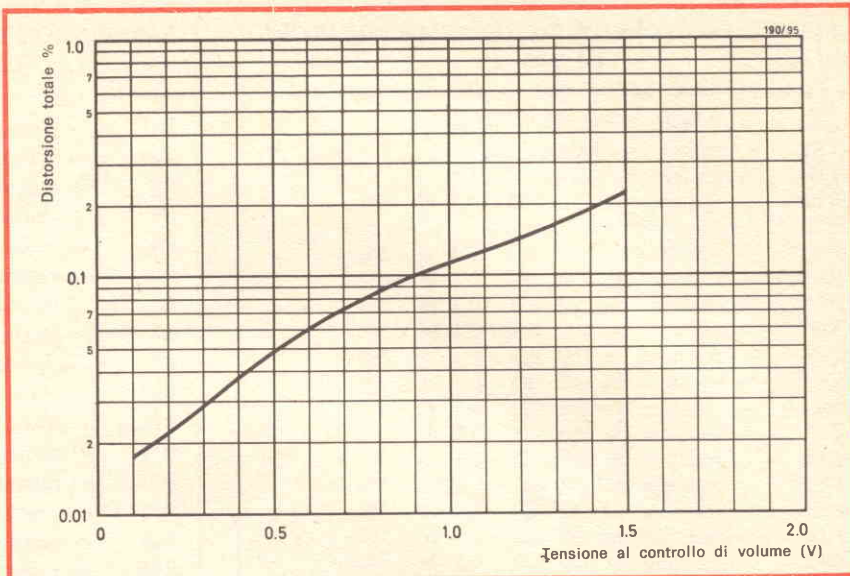



Fig. 5 - Distorsione totale del preamplificatore di figura 1 (misurata al controllo di volume) tracciata tra la tensione ed il controllo di volume.

Nel preamplificatore sono stati incorporati dei filtri «antironzio» e «antirombo», che descriveremo più avanti.

Descrizione del circuito

I due transistori d'ingresso TR1 e TR2 sono del tipo BC149C e BC-149B. La loro scelta è stata dettata dall'esigenza di diminuire il rumore in uscita dei primi due stadi. Gli stadi sono accoppiati direttamente con una controreazione c.c. attraverso il resistore R11 che stabilizza le condizioni di funzionamento in c.c. del transistore. A

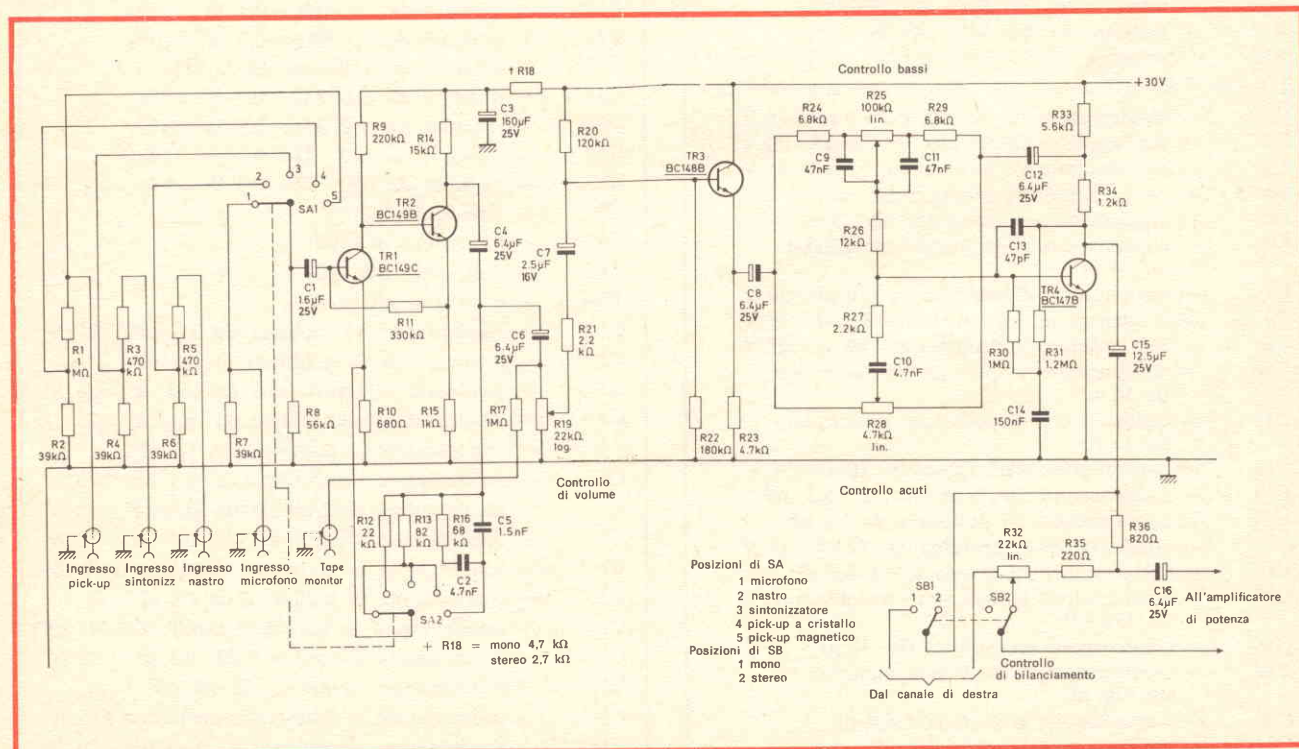



Fig. 6 - Schema elettrico del preamplificatore universale utilizzabile con gli amplificatori audio da 15/20 W, 25 W, 35 W e 50 W.

ELENCO COMPONENTI DEL PREAMPLIFICATORE DI FIG. 1

TR1 — transistore BC149 o BC109
TR2 — transistore BC148 o BC108
TR3 — transistore BC149 o BC109
R1 — resistore da 1,8 MΩ - 0,3 W - 5%
R2 — resistore (vedi testo)
R3 — resistore da 56 kΩ - 0,3 W - 5%
R4 — resistore da 220 kΩ - 0,3 W - 5%
R5 — resistore da 22 kΩ - 0,3 W - 5%
R6 — resistore da 100 kΩ - 0,3 W - 5%
R7 — resistore da 100 kΩ - 0,3 W - 5%
R8 — resistore da 12 kΩ - 0,3 W - 5%
R9 — resistore da 220 kΩ - 0,3 W - 5%
R10 — resistore da 680 Ω - 0,3 W - 5%
R11 — resistore da 560 Ω - 0,3 W - 5%
R12 — resistore da 6,8 kΩ - 0,3 W - 5%
R13 — resistore da 12 kΩ - 0,3 W - 5%
R14 — resistore da 22 kΩ - 0,3 W - 5%
R15 — resistore da 560 kΩ - 0,3 W - 5%
R16 — resistore da 10 kΩ - 0,3 W - 5%
R17 — potenziometro logaritmico da 10 kΩ
R18 — potenziometro logaritmico inverso da 10 kΩ
R19 — resistore da 22 kΩ
R20 — potenziometro lineare da 250 kΩ
R21 — potenziometro lineare da 100 kΩ
R22 — resistore da 22 kΩ - 0,3 W - 5%
R23 — resistore da 15 kΩ - 0,3 W - 5%
R24 — resistore da 47 kΩ - 0,3 W - 5%
R25 — resistore da 1 kΩ - 0,3 W - 5%
R26 — resistore da 47 kΩ - 0,3 W - 5%
R27 — resistore da 220 kΩ - 0,3 W - 5%
R28 — resistore da 10 kΩ - 0,3 W - 5%
R29 — resistore da 15 kΩ - 0,3 W - 5%
R30 — resistore da 220 kΩ - 0,3 W - 5%
R31 — resistore da 3,3 kΩ - 0,3 W - 5%
R32 — resistore da 6,8 kΩ - 0,3 W - 5%
R33 — resistore da 3,9 kΩ - 0,3 W - 5%
I resistori R6, R7 e R9 devono essere ad alta stabilità.
C1 — condensatore elettrolitico da 6,4 µF - 25 V
C2 — condensatore elettrolitico da 80 µF - 25 V
C3 — condensatore elettrolitico da 2,5 µF - 25 V
C4 — condensatore metallizzato da 10 nF
C5 — condensatore in poliestere da 3,3 nF
C6 — condensatore in poliestere metallizzato da 10 nF
C7 — condensatore elettrolitico da 10 µF - 16 V
C8 — condensatore elettrolitico da 2,5 µF - 25 V
C9 — condensatore elettrolitico da 80 µF - 25 V
C10 — condensatore in poliestere metallizzato da 15 nF
C11 — condensatore in poliestere metallizzato da 15 nF
C12 — condensatore elettrolitico da 10 µF - 16 V
C13 — condensatore in poliestere da 3,3 nF
C14 — condensatore in poliestere da 3,3 nF
C15 — condensatore elettrolitico da 10 µF - 16 V
C16 — condensatore in poliestere da 6,8 nF
C17 — condensatore in poliestere metallizzato da 470 nF
C18 — condensatore elettrolitico da 10 µF - 16 V
C19 — condensatore in poliestere metallizzato da 470 nF
C20 — condensatore in poliestere 6,8 nF
C21 — condensatore in poliestere 2,2 nF
C22 — condensatore elettrolitico da 10 µF - 16 V

ELENCO COMPONENTI DEL PREAMPLIFICATORE UNIVERSALE DI FIG. 6

R1 — resistore da 1 MΩ - 0,3 W - 5%
R2 — resistore da 39 kΩ - 0,3 W - 5%
R3 — resistore da 470 kΩ - 0,3 W - 5%
R4 — resistore da 39 kΩ - 0,3 W - 5%
R5 — resistore da 470 kΩ - 0,3 W - 5%
R6 — resistore da 39 kΩ - 0,3 W - 5%
R7 — resistore da 39 kΩ - 0,3 W - 5%
R8 — resistore da 56 kΩ - 0,3 W - 5%
R9 — resistore da 220 kΩ - 0,3 W - 5%
R10 — resistore da 680 kΩ - 0,3 W - 5%
R11 — resistore da 330 kΩ - 0,3 W - 5%
R12 — resistore da 82 kΩ - 0,3 W - 5%
R13 — resistore da 15 kΩ - 0,3 W - 5%
R14 — resistore da 1 kΩ - 0,3 W - 5%
R15 — resistore da 68 kΩ - 0,3 W - 5%
R16 — resistore da 1 MΩ - 0,3 W - 5%
R17 — resistore da 4,7 kΩ per mono - 0,3 W - 5%
R18 — resistore da 2,7 kΩ per stereo - 0,3 W - 5%
R19 — potenziometro logaritmico da 22 kΩ
R20 — resistore da 120 kΩ - 0,3 W - 5%
R21 — resistore da 2,2 kΩ - 0,3 W - 5%
R22 — resistore da 180 kΩ - 0,3 W - 5%
R23 — resistore da 4,7 kΩ - 0,3 W - 5%
R24 — resistore da 6,8 kΩ - 0,3 W - 5%
R25 — potenziometro lineare da 100 kΩ
R26 — resistore da 12 kΩ - 0,3 W - 5%
R27 — resistore da 2,2 kΩ - 0,3 W - 5%
R28 — potenziometro lineare da 4,7 kΩ
R29 — resistore da 6,8 kΩ - 0,3 W - 5%
R30 — resistore da 1 MΩ - 0,3 W - 5%
R31 — resistore da 1,2 MΩ - 0,3 W - 10%
R32 — potenziometro lineare da 22 kΩ
R33 — resistore da 5,6 kΩ - 0,3 W - 5%
R34 — resistore da 1,2 kΩ - 0,3 W - 5%
R35 — resistore da 220 Ω - 0,3 W - 5%
R36 — resistore da 820 Ω - 0,3 W - 5%
TR1 — transistore BC149C
TR2 — transistore BC149B
TR3 — transistore BC148B
TR4 — transistore BC147B
C1 — condensatore elettrolitico da 1,6 µF - 25 V
C2 — condensatore in poliestere da 4,7 nF
C3 — condensatore elettrolitico da 160 µF - 25 V
C4 — condensatore elettrolitico da 6,4 µF - 25 V
C5 — condensatore in poliestere da 1,5 nF
C6 — condensatore elettrolitico da 6,4 µF - 25 V
C7 — condensatore elettrolitico da 2,5 µF - 16 V
C8 — condensatore elettrolitico da 6,4 µF - 25 V
C9 — condensatore in poliestere metallizzato 47 nF
C10 — condensatore in poliestere da 4,7 nF
C11 — condensatore in poliestere metallizzato 47 nF
C12 — condensatore elettrolitico da 6,4 µF - 25 V
C13 — condensatore ceramico da 47 pF
C14 — condensatore in poliestere metallizzato 150 nF
C15 — condensatore elettrolitico da 12,5 µF - 25 V
C16 — condensatore elettrolitico da 6,4 µF - 25 V

questi stadi è stato applicato anche un certo grado di controreazione in c.a., variabile a seconda delle diverse sorgenti d'ingresso.

Nel circuito d'ingresso del pick-up magnetico i primi due stadi sono compensati, in accordo con le norme R.I.A.A. dalla rete di controreazione formata da R16, C2 e C5.

Gli ingressi rimanenti presentano una risposta di frequenza lineare, indipendente dal fattore di controreazione.

Il margine di sovraccarico dei primi due stadi è più alto di 20 dB riferiti a 350 mV attraverso il controllo di volume.

Le amplificazioni di tensione a 1 kHz dall'ingresso al massimo del controllo di volume R19 sono:

pick-up magnetico:	87,5 volte
pick-up a cristallo:	1,16 volte
sintonizzatore:	2,33 volte
registratore:	1,16 volte
microfono magnetico:	100 volte

Con segnali di ingresso a 1 kHz, la tensione attraverso il controllo di volume portato al massimo è 350 mV. Questo segnale è diretto, attraverso il resistore R17 da 1 MΩ, all'uscita di un registratore in modo che il segnale nominale di registrazione sia di 350 μV per 1 kΩ adatto cioè all'impedenza di ingresso del registratore.

Il cursore del potenziometro di controllo del volume è collegato alla base del transistore TR3, tipo BC148B, che opera come un emitter-follower. In questa configurazione l'impedenza del transistore di uscita è bassa ed il circuito del controllo di tono è alimentato da una sorgente di tensione e quindi è indipendente dalla posizione del cursore del potenziometro di controllo del volume.

I controlli dei bassi e degli acuti sono collegati all'anello di controreazione collettore-base del transistore di uscita TR4, tipo BC147B. Questo sistema di controreazione dà una bassa impedenza di uscita al transistore e fa sì che i controlli di tono possano essere variati separatamente in un vasto campo. Quando i cursori dei potenziometri di controllo dei toni R25 e R28, sono in posizione abbassata, la controreazione è virtualmente indipendente dalla frequenza ed il guadagno di tensione del transistore è 1,35 volte. Il segnale uscente da TR4 è prelevato attraverso i resistori R36 e R35 e attraverso il controllo di bilanciamento R32, mentre l'uscita del preamplificatore è prelevata dalla giunzione di R35 e R36.

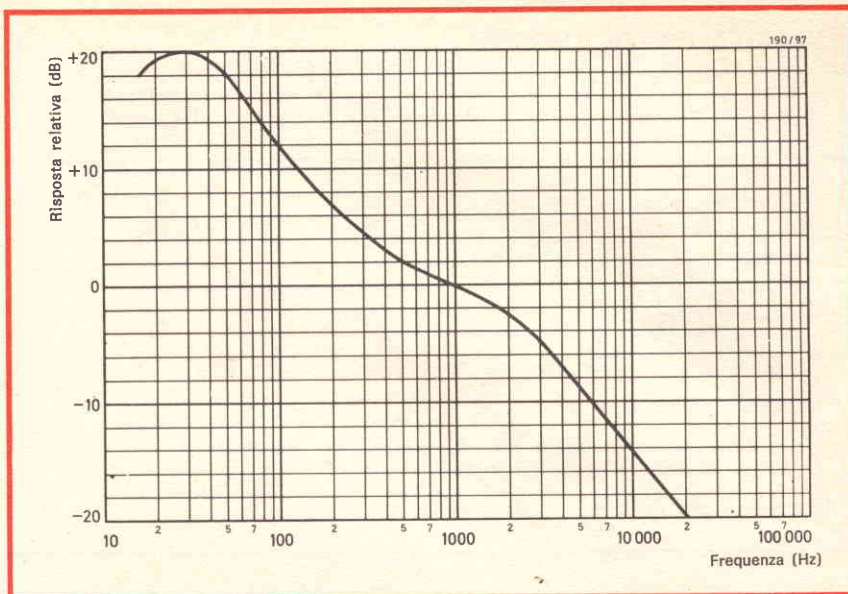



Fig. 7 - Risposta in frequenza del preamplificatore per pick-up magnetico.

Con il cursore del potenziometro per il controllo del bilanciamento nella posizione centrale, la decrescita della amplificazione in tensione è di circa 0,6 dB. Per operazioni in stereo, il cursore del potenziometro è collegato a massa; per operazioni in mono questo cursore non è collegato a massa

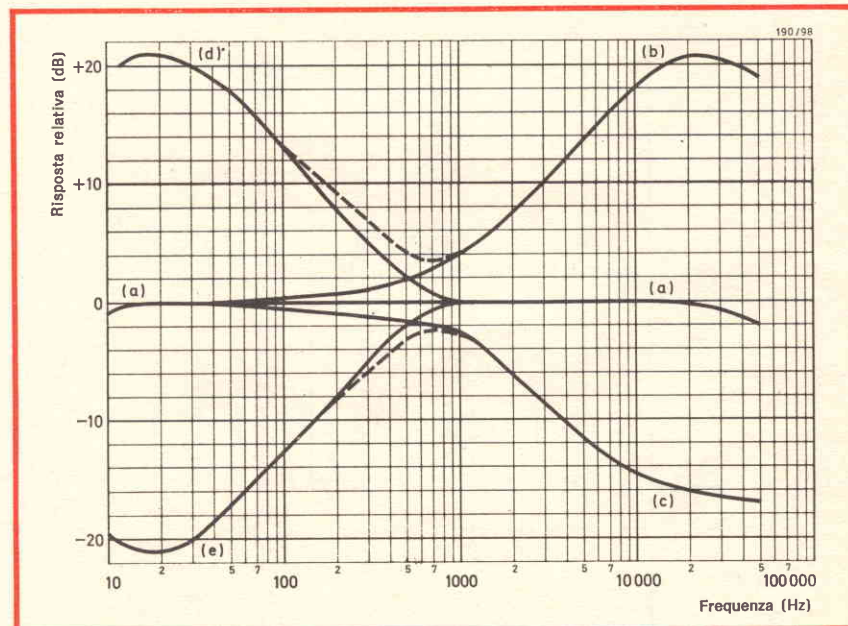



Fig. 8 - Caratteristiche del controllo di tono del preamplificatore.
a) appiattimento dei controlli dei bassi e acuti.
b) max. acuti, appiattimento bassi
c) min. acuti, appiattimento bassi
d) max. bassi, appiattimento acuti
e) min. bassi, appiattimento acuti.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Ingressi	Sensibilità (mV)	Impedenza d'ingresso (kΩ)	Risposta in frequenza	Rapporto segnale/dis. (dB)
pick-up magnetico	4	47	vedi fig. 7	90
pick-up a cristallo	300	1000	10 ÷ 35.000 Hz	80
sintonizzatore	150	500	10 ÷ 35.000 Hz	80
registratore	300	500	10 ÷ 45.000 Hz	85
microfono magnetico	3,5	22	10 ÷ 65.000 Hz	80

Tensione di uscita non distorta: 4,4 V (> 20 dB sulla tensione nominale di uscita di 440 mV)

Impedenza d'uscita: < 1 kΩ

Distorsione armonica totale per una risposta di frequenza di 20 ÷ 20.000 Hz (tutti gli ingressi): < 0,15%

Caratteristiche dei controlli di tono: vedi fig. 8

e gli ingressi di entrambi gli amplificatori di potenza sono collegati all'uscita del preamplificatore.

Nel funzionamento monofonico i resistori R32 e R35 e l'interruttore SB, possono essere omessi.

Caratteristiche Tecniche

Vengono forniti per ogni ingresso le sensibilità, l'impedenza, la risposta di frequenza a −1 dB e il rapporto segnale/disturbo. La sensibilità e l'impedenza d'ingresso sono relative alla frequenza di 1 kHz e a un livello di segnale in uscita di 440 mV. I rapporti segnale/disturbo sono relativi a un livello di segnale in uscita di 20 dB, inferiore a 440 mV.

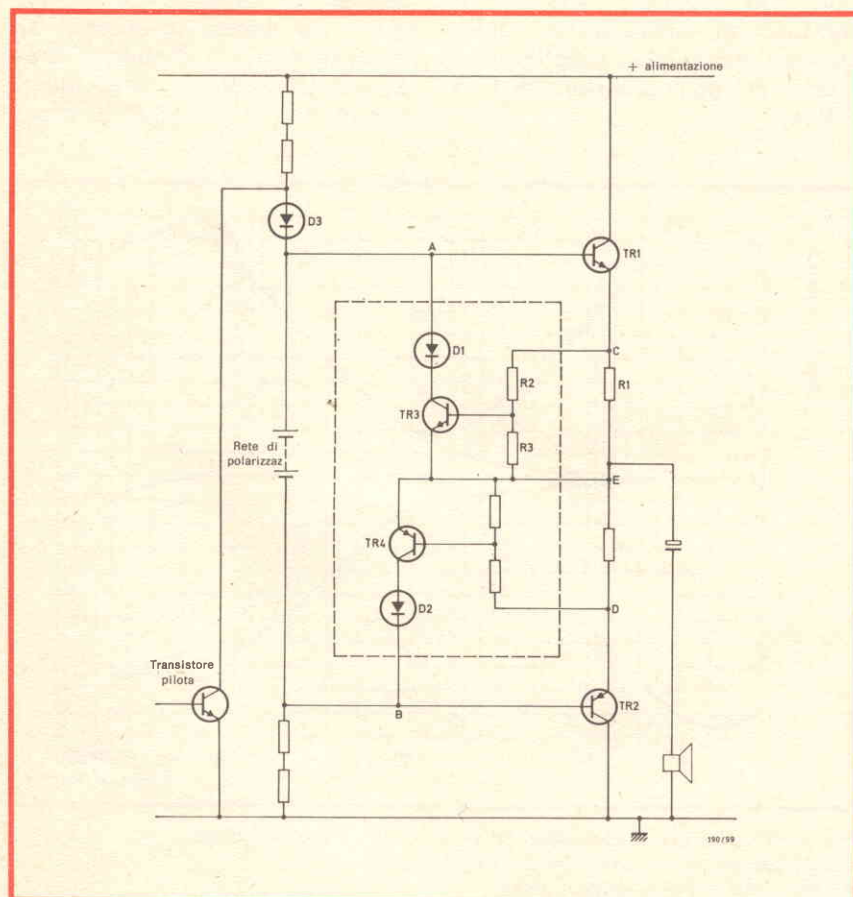



Fig. 9 - Schema elettrico del semplice circuito di protezione contro i cortocircuiti di tipo a limitazione di corrente.

PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

Negli amplificatori in classe B già descritti, durante il funzionamento potrà verificarsi un cortocircuito ai transistori d'uscita che forniscono una corrente superiore alle caratteristiche nominali. Per questa ragione, detti transistori potrebbero venir distrutti. E' quindi consigliabile aggiungere un sistema di protezione. Qui di seguito vengono descritti tre diversi metodi di protezione.

Semplice circuito a limitazione di corrente

Lo schema elettrico del circuito a semplice limitazione di corrente è illustrato in fig. 9. Il circuito di protezione è all'interno della linea tratteggiata. I transistori TR1 e TR2 rappresentano uno stadio di uscita push-pull. La corrente di uscita attraverso TR1 è controllata, dalla tensione di riferimento, a mezzo del resistore di emettitore R1. Questa tensione è applicata alla base del transistore TR3 dal potenziale della rete di divisione formata da R2 e R3. Quando la corrente di uscita supera un certo va-

lore, TR3 conduce e toglie da TR1 ogni altra corrente di base. Quindi la corrente di uscita attraverso TR1 è limitata ad un certo valore.

Il diodo D1 è necessario per prevenire correnti inverse uscenti dalla giunzione collettore-base del transistore TR3 quando TR2 è in conduzione. Simultaneamente TR2 è protetto contro i cortocircuiti dal transistore TR4, mentre il diodo D2 protegge TR4 quando TR1 è in conduzione.

La configurazione «pilota» utilizzata in questo circuito previene gli effetti dovuti al secondo breakdown del transistore pilota.

Se, invece, si fosse utilizzata una configurazione «pilota» convenzionale, con un'uscita cortocircuitata, il transistore pilota sarebbe stato costretto a lavorare in condizioni di sovraccarico, permettendo ad una gran quantità di corrente di raggiungere il transistore TR4. Dato che esiste già una forte tensione di collettore nel pilota in condizioni di cortocircuito, c'è il pericolo che il dispositivo venga danneggiato a causa del secondo breakdown.

Avendo utilizzato, invece, il succitato tipo di configurazione «pilota», gli eventuali effetti del secondo breakdown sul transistore pilota sono prevenuti dall'azione del diodo D3. In condizioni di cortocircuito, infatti, D3 viene polarizzato inversamente e provvede a interrompere il collegamento fra il pilota e lo stadio di uscita, prevenendo così correnti eccessive e quindi salvaguardando l'integrità di TR4 e dei transistori pilota.

Circuiti ad arresto di corrente

Vengono descritti due circuiti base ad arresto di corrente (figg. 10 e 11). La parte tratteggiata degli schemi racchiude i circuiti di protenzione.

Il circuito di fig. 10 lavora nel seguente modo: la corrente che attraversa il transistore TR1 è controllata dalla tensione fra i punti E e F; cioè la somma fra la tensione che attraversa R1, la V_{BE} di TR1 e la tensione che attraversa R2. Poiché la tensione fra E e F cresce con l'aumento della corrente uscente da TR1, la tensione al punto G diventerà eventualmente positiva rispetto al punto E.

Ad un particolare valore questa tensione si riverserà su TR3 a mezzo del divisore di potenziale formato dai resistori R3 e R4.

Il pilotaggio di TR1 viene variato dalla base del transistore TR1. Più il circuito lavora in condizioni di forte carico, più TR3 conduce, tendendo a interdire TR1. Di conseguenza, la protezione di cortocircuito avviene riducendo la corrente che attraversa TR1 ad un livello predeterminato. Dipendendo dalle condizioni di pilotaggio e di carico, questa corrente potrebbe anche essere ridotta a zero. Simultaneamente, TR2 è protetto dall'azione del transistore TR4.

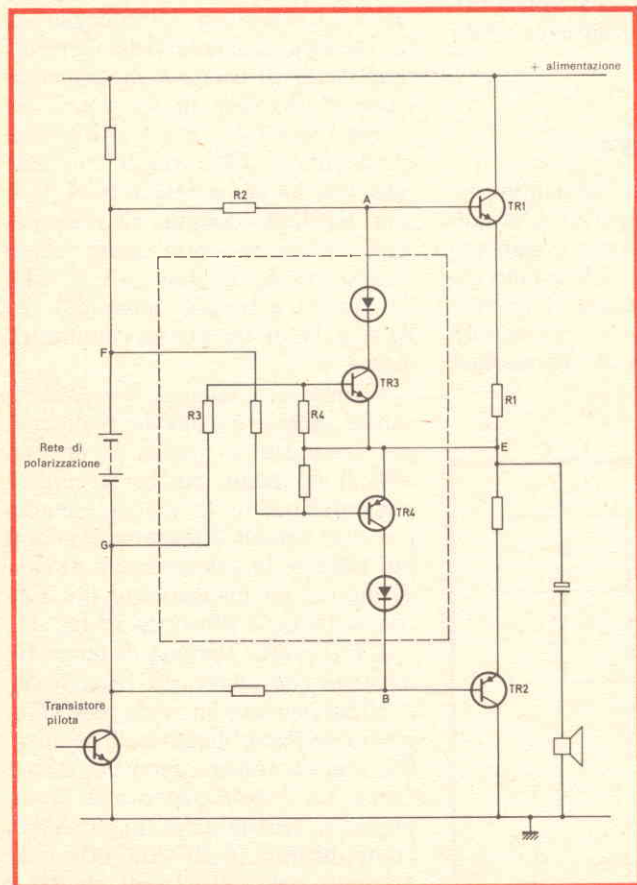



Fig. 10 - Schema elettrico del circuito di protezione contro i cortocircuiti di tipo ad arresto di corrente.

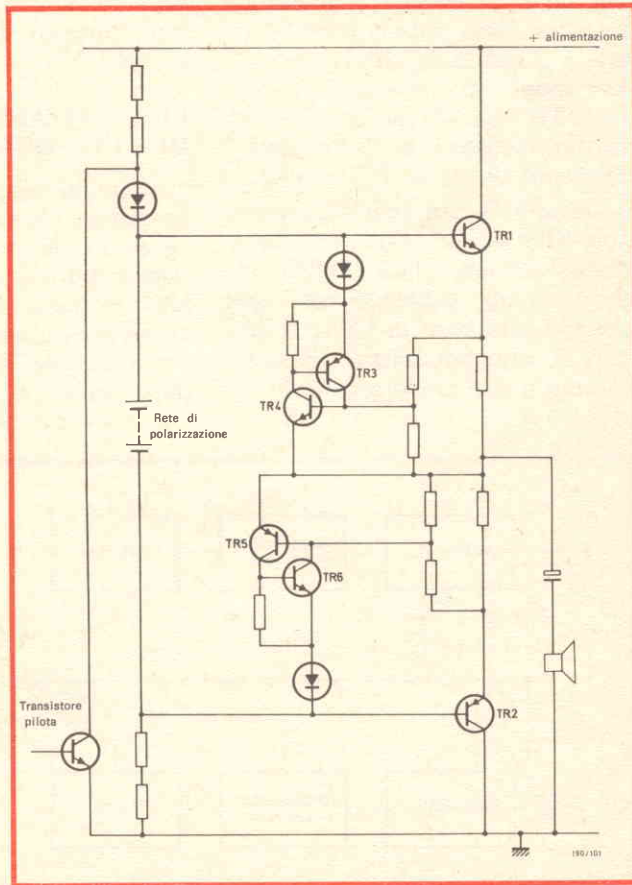



Fig. 11 - Schema elettrico del circuito di protezione contro i cortocircuiti di tipo ad arresto di corrente a «tiristori».

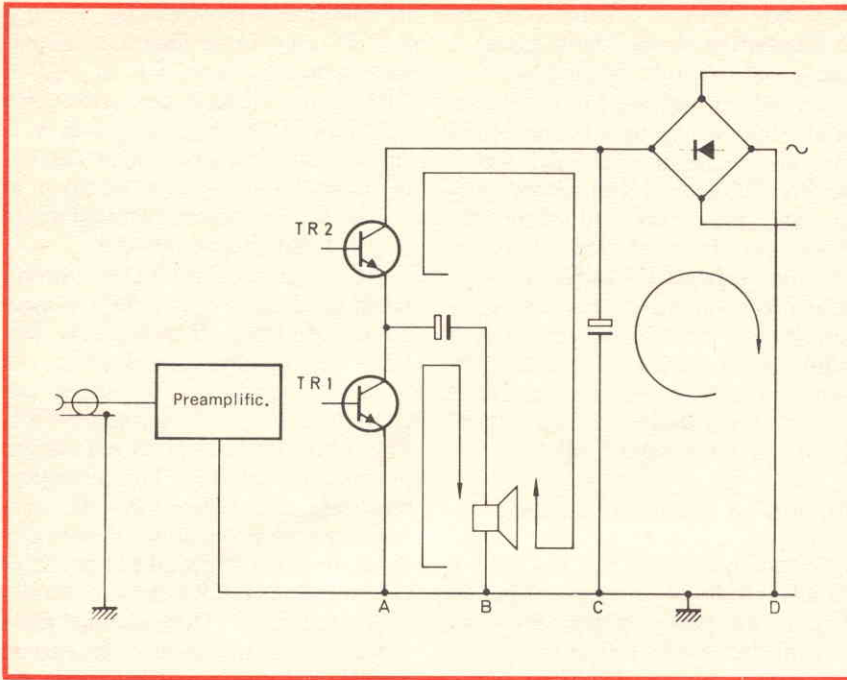



Fig. 12 - Localizzazione della corrente nello stadio di alimentazione e nello stadio di uscita.

Il circuito di fig. 11 rappresenta una valida alternativa a quello già descritto. Esso, infatti è molto simile a quello di fig. 10, eccetto per due coppie di transistori TR3 e TR4, TR5 e TR6 che lavorano come dei «tiristori» per proteggere i transistori di uscita TR1 e TR2.

Quando la corrente nel transistore TR1 raggiunge un certo limite il quasi-tiristore (TR3 e TR4) viene sganciato, togliendo così ogni contatto alla base di TR1. Il tiristore è automaticamente riattivato durante il successivo semi-ciclo. In ultima analisi il transistore di uscita TR2 risulta protetto dal quasi-tiristore formato dai transistori TR5 e TR6.

CIRCUITI AUDIO DI ALTA QUALITA'

I circuiti descritti consentono riproduzioni di alta qualità a condizione che vengano scrupolosamente rispettati e costruiti. Gli aspetti relativi a ingresso, uscita, alimentazione, messa a terra e schermatura di protezione sono di particolare importanza.

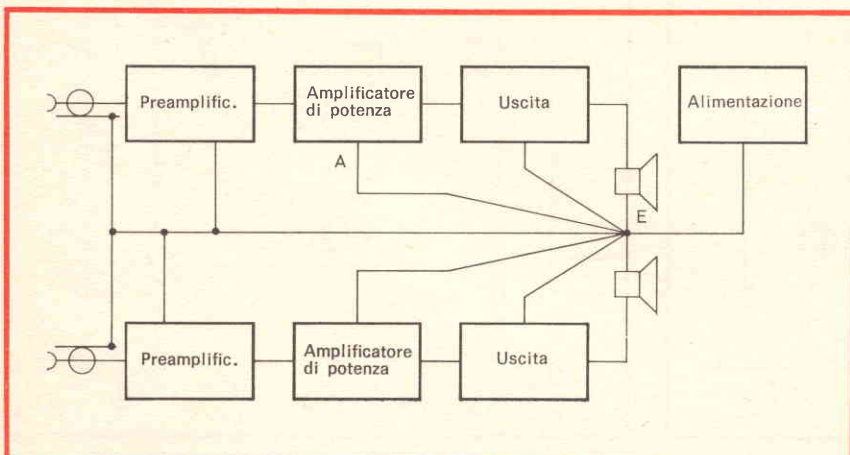



Fig. 13 - Messa a terra dell'amplificatore stereo.

Considerazioni generali

E' importante ricordare che la sensibilità di ingresso di un amplificatore è normalmente sui 3 mV a 1 kHz in posizione pick-up magnetico, e che la tensione di uscita è dell'ordine dei 20 V, con un guadagno in tensione di circa 10^4. E' quindi essenziale tenere l'uscita separata e schermata dall'ingresso. Il campo magnetico proveniente dal trasformatore di alimentazione potrebbe causare forti disturbi. Per questa ragione il trasformatore dovrebbe essere sistemato il più lontano possibile dall'ingresso, come vedremo meglio in seguito.

Messa a terra

Negli stadi di alimentazione e di uscita è molto frequente trovare delle correnti di parecchi ampère. E' quindi importante che nessun collegamento nel quale queste correnti siano presenti, venga a trovarsi nel circuito di ingresso. Ciò infatti potrebbe provocare disturbi o instabilità, dovuti alla piccola ma notevole resistenza dei collegamenti. La localizzazione delle correnti negli stadi di uscita e di alimentazione è illustrata in fig. 12.

Tra i punti A e B c'è una tensione dovuta a TR1; tra B e C una tensione dovuta a TR2 e tra C e D una tensione dovuta all'alimentazione. L'ingresso può essere messo a massa in A, ma non in B, C o D. In pratica è meglio combinare A, B, C e D in un punto comune di massa.

La messa a terra di un amplificatore stereo è considerevolmente più complessa di quella di un amplificatore mono, poiché la singola alimentazione e la massa comune per due segnali d'ingresso rendono più difficile la preparazione di cavi di massa. La disposizione più raccomandabile è illustrata in fig. 13.

E è il punto comune di terra. La tensione che attraversa il cavo AE è effettivamente in serie con l'ingresso dell'amplificatore di potenza. Ciò non dà nessuna preoccupazione anche se il collegamento è corto, poiché la sensibilità all'ingresso dell'amplificatore è di 200 mV e la corrente dello stadio di uscita è presa al punto di massa separatamente.

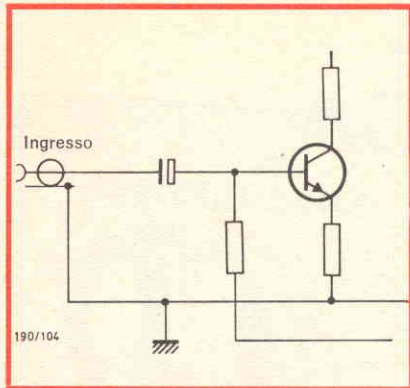



Fig. 14 - Anello d'ingresso del preamplificatore.

Campi magnetici

La principale sorgente di campi magnetici in un amplificatore è il trasformatore di alimentazione. I disturbi ad esso dovuti hanno una frequenza di 150 Hz poiché l'isteresi del nucleo risulta nel campo magnetico in modo predominante come una terza armonica. Il campo magnetico induce una tensione in ogni anello circuitale.

L'anello d'ingresso di un preamplificatore è illustrato in fig. 14. L'area di questo insieme deve essere minima ed è anche necessaria una schermatura del trasformatore di alimentazione utilizzando le parti dello chassis che lo circondano. E' preferibile l'acciaio dolce piuttosto che l'alluminio.

Il campo magnetico associato alle correnti dello stadio di uscita potrebbe occasionalmente provocare dei disturbi. In questo caso il rimedio consiste nel diminuire l'area degli anelli circuitali nello stadio di uscita, riunendo, per esempio, i terminali dell'emettitore e del collettore, minimizzando così la radiazione.

Disturbi

Ci sono molte possibili cause di disturbo e in questo articolo vengono esaminate solo le più probabili. Uno dei modi per trovare la causa del disturbo è quello di determinare la sua frequenza.

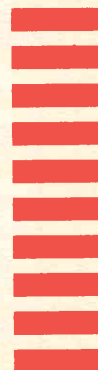
— Un disturbo di 50 Hz potrebbe essere dovuto a parassiti nel pick-up causati da un debole schermaggio, dai cavi di massa o da interferenze televisive. Queste ultime sono riconoscibili dal caratteristico rumore degli impulsi del campo di sincronismo ed anche dal fatto che esso è normalmente accompagnato dal canale audio.

— Un disturbo di 100 Hz nasce nello stadio alimentazione e indica spesso un basso disaccoppiamento nella linea A.T. o connessioni errate nei collegamenti di massa.

— Un disturbo di 150 Hz, come si è già visto, deriva dal campo magnetico del trasformatore.

Disturbi nei resistori

Ogni resistore ha un suo particolare disturbo termico che potrebbe essere eliminato solo raffreddando il componente stesso. Alcuni resistori, però, in particolare quelli di tipo a carbone, danno un disturbo eccessivo che è proporzionale alla tensione che li attraversa. E' consigliabile, quindi, usare resistori di buona qualità, come quelli a film di carbone particolarmente adatti per circuiti a basso rumore.

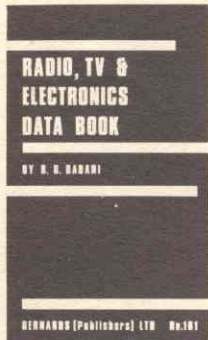
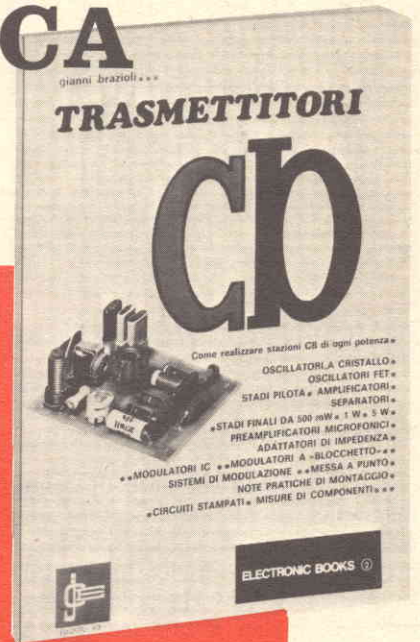
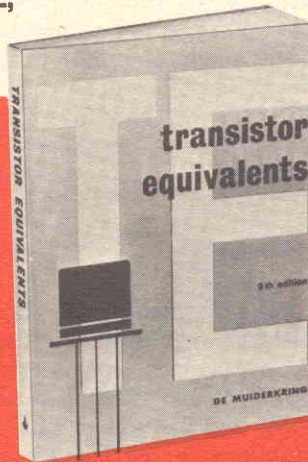
Se sono richieste particolari caratteristiche di basso rumore è consigliabile che i resistori di carico del collettore, di polarizzazione di base e di controreazione degli stadi di ingresso, siano di tipo a ossido metallico, con una potenza di almeno 1/4 W. (continua)

I POCKET DELL'ELETTRONICA

SCONTO SPECIALE 20% PER GLI ABBONATI A SPERIMENTARE, SELEZIONE RADIO-TV E ELETTRONICA OGGI

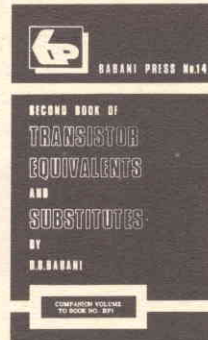
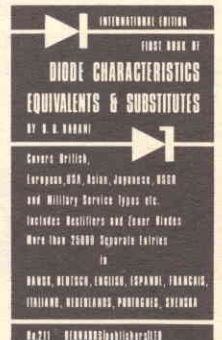
TRASMETTITORI CB – Come realizzare stazioni CB di ogni potenza - Oscillatori a cristallo e a FET - Stadi pilota - Amplificatori separati - Stadi finali - Preamplificatori microfonici - Modulatori IC - Adattatori di impedenza ecc.

164 pagine **L. 5.000 (Abb. L. 4.000)**

TRANSISTOR EQUIVALENTS – Il volume elenca circa 8500 tipi di transistori con i relativi equivalenti di produzione europea, americana e giapponese.

314 pagine **L. 5.000 (Abb. L. 4.000)**

96 pagine L. 1.500 (Abb. L. 1.200)

128 pagine L. 1.800 (Abb. L. 1.400)

80 pagine L. 1.100 (Abb. L. 900)

224 pagine L. 2.100 (Abb. L. 1.700)

160 pagine L. 2.100 (Abb. 1.700)

ORDINE PER LIBRI

Vi prego di inviarmi i seguenti volumi.*
Pagherò in contrassegno al postino l'importo indicato + L. 500 per spese di spedizione.

☐ ABBONATO ☐ NON ABBONATO

Cognome ______________________

Nome ______________________

Via ______________________

Città ______________ CAP ________

☐ **TRASMETTITORI CB** L. 5000 (Abb. L. 4000)

☐ **TRANSISTOR EQUIVALENTS** L. 5000 (Abb. L. 4000)

☐ **RADIO, TV & ELECTRONICS DATA BOOK** L. 1500 (Abb. L. 1200)

☐ **HANDBOOK OF INTEGRATED CIRCUITS (IC'S) EQUIVALENTS AND SUBSTITUTES** L. 1800 (Abb. L. 1400)

☐ **TRANSISTOR EQUIVALENTS AND SUBSTITUTES** (Primo volume) L. 1100 (Abb. L. 900)

☐ **TRANSISTOR EQUIVALENTS AND SUBSTITUTES** (Secondo volume) L. 2100 (Abb. L. 1700)

☐ **DIODE CHARACTERISTICS EQUIVALENTS & SUBSTITUTES** L. 2100 (Abb. L. 1700)

* Segnare con la crocetta i volumi che interessano.

Firma ______________ Data ________

4÷35 Vc.c.-3A

ALIMENTATORE STABILIZZATO

Questo alimentatore stabilizzato consente di avere a disposizione diversi valori di tensione comunemente usati sia da tecnici riparatori che da tecnici di laboratorio. La corrente erogata su tutta la gamma di tensione, è di 3 A. La protezione ai cortocircuiti ed i sovraccarichi rendono questo alimentatore idoneo in molteplici applicazioni.

Dallo schema riportato in fig. 1 possiamo suddividere l'alimentatore in tre distinte sezioni:

1) La sezione d'ingresso è costituita da un trasformatore di alimentazione con primario previsto per 117/125 e 220/240 Vc.a. e di due secondari in cui uno ha a disposizione 4 valori di tensione differenti le quali, attraverso un commutatore verranno inserite sul circuito stabilizzatore in funzione della gamma di tensione desiderata.
Il sistema della ripartizione della tensione di secondario consente una minore dissipazione del transistore TR4.

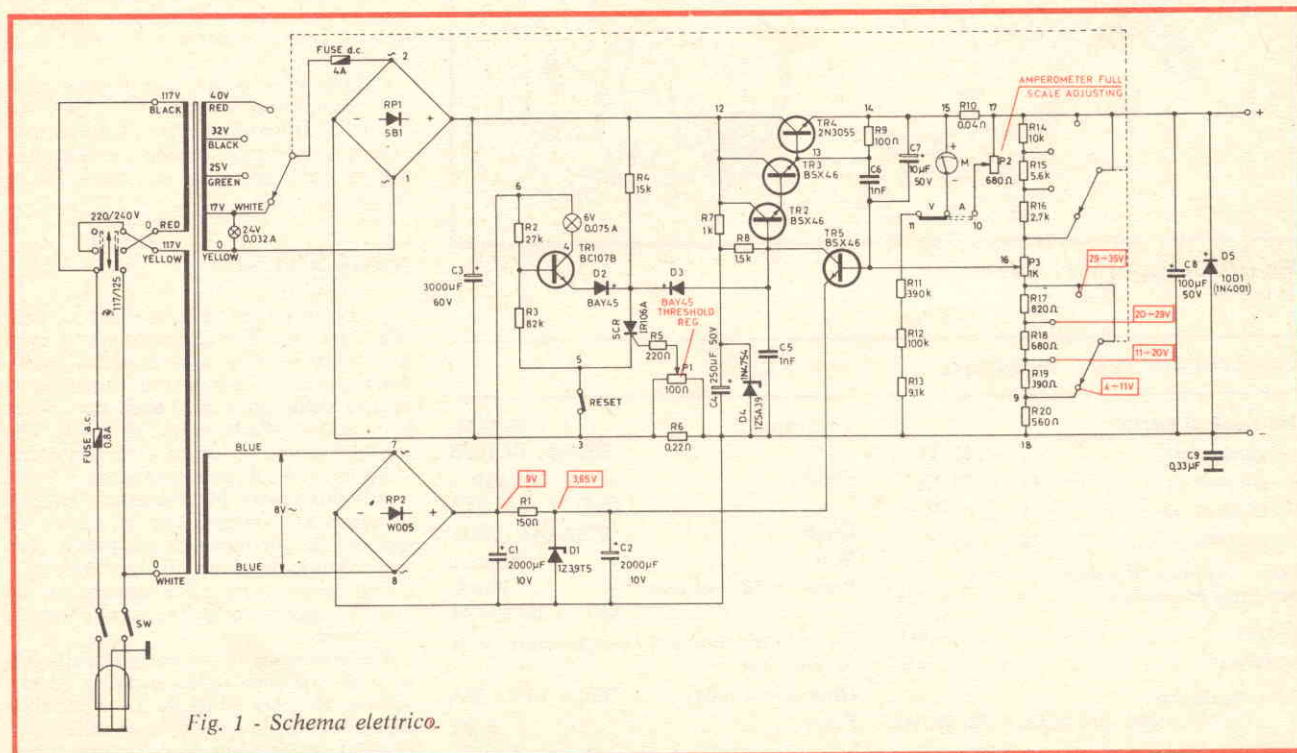



Fig. 1 - Schema elettrico.

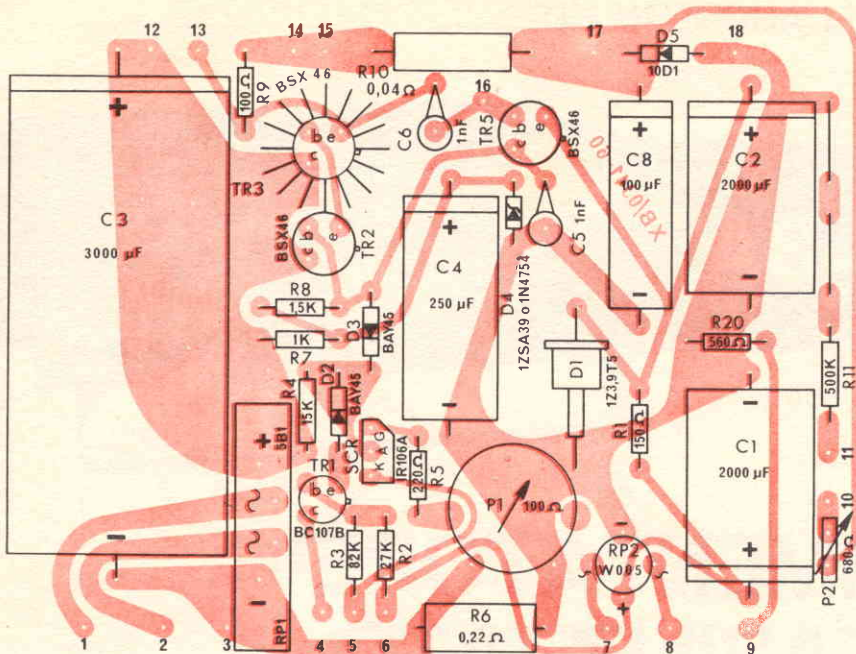



Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

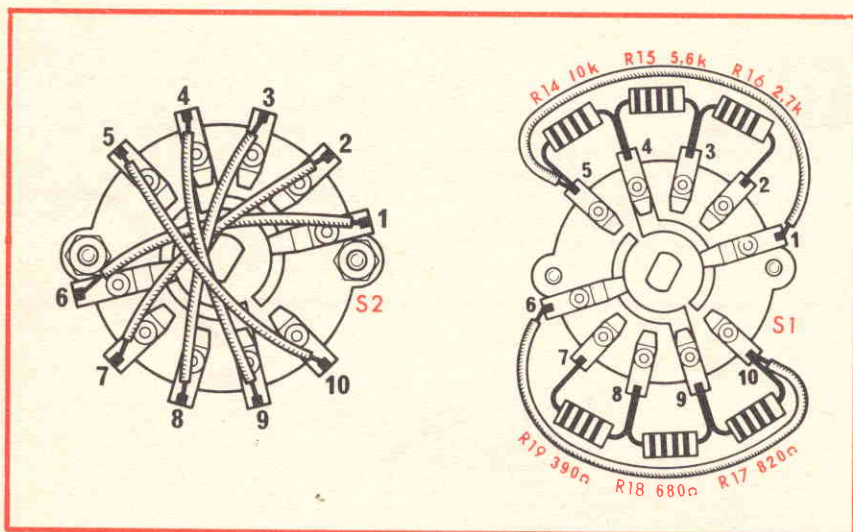



Fig. 3 - Cablaggio del commutatore.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni di uscita:		**Transistori:**	**2N3055, 3-BSX46, BC107B**
— gamma 1:	**4 ÷ 11 Vc.c.**	**Zener:**	**1ZSA39 o 1N4754, 1Z3,9T5**
— gamma 2:	**11 ÷ 20 Vc.c.**	**Diodi:**	**2-BAY45, 10D1**
— gamma 3:	**20 ÷ 29 Vc.c.**	**SCR:**	**IR106A**
— gamma 4:	**29 ÷ 35 Vc.c.**	**Ponte raddrizzatore:**	**W005, 5B1 o BA204.45**
Max. corrente di carico per tutte le gamme:	**3 A**	**Protezione contro i cortocircuiti e il sovraccarico**	
Ripple:	**1 mV**	**Dimensioni max:**	**290 x 105 x 245**
Stabilità:	**4%**	**Peso:**	**5 kg**
Alimentazione: 117/125 - 220/240 Vc.a. - 50/60 Hz			

2) La sezione stabilizzatrice di tensione è costituita da TR5 che funge da amplificatore e dai transistori TR2-TR3-TR4 disposti in un circuito darlington cioè collegati fra loro in cascata. La tensione di riferimento all'emettitore di TR5 è determinata dal diodo zener D1 alimentato dalla tensione del secondo settore di secondario.

3) Il circuito di protezione per i cortocircuiti o eventuali sovraccarichi è costituito dallo S.C.R. (tiristore) IR106A o equivalente.
La conduzione dello S.C.R., quindi l'intervento di protezione, avviene quando la tensione al gate è sufficiente e farlo innescare. Questa tensione di innesco è regolabile tramite il potenziometro P1. Questo potenziometro normalmente è regolato in modo che quando il carico in uscita supera i 3 A (corrente massima ammessa) lo S.C.R. entra in conduzione e la diminuzione di tensione al suo anodo va ad interessare la base di TR2, tramite il diodo D3, e che pertanto interdice tutta la catena del circuito darlington in modo che in uscita non si abbia nessuna tensione.
Per ripristinare il funzionamento dell'alimentatore, dopo avere eliminato le cause del cortocircuito o del sovraccarico, è sufficiente premere il pulsante di «ripristino» (reset).

MONTAGGIO

La prima fase indubbiamente è quella del montaggio del circuito stampato di cui la fig. 2 indica la disposizione dei componenti.

Ciò fatto è necessario passare al cablaggio del commutatore. Per effettuare questo lavoro occorre osservare la figura 3.

Quindi si prosegue con il montaggio del pannello posteriore, del TR4, del pannello frontale e del trasformatore.

A questo punto rimane da effettuare solo il cablaggio generale come indica la fig. 4.

MESSA A PUNTO

Prima di unire fra loro i vari pannelli effettuare due brevi operazioni di taratura: una relativa alla messa a punto dello strumento per quanto concerne la misura della corrente, l'altra per fissare la tensione d'intervento dell'SCR che regola il sovraccarico ed il cortocircuito.

Posizionare il potenziometro P1 per il minimo valore di resistenza (ruotare in senso antiorario). Per la misura di tensione lo strumento è già tarato, pertanto dando tensione all'alimentatore, e commutando nelle varie gamme si dovranno leggere dei valori corrispondenti alle stesse.

Per effettuare la regolazione della misura di corrente fondo scala, si dovrà inserire in serie all'uscita «+» un altro amperometro (ad esempio il tester universale), collegando all'uscita un carico

Per il vostro studio fotografico...

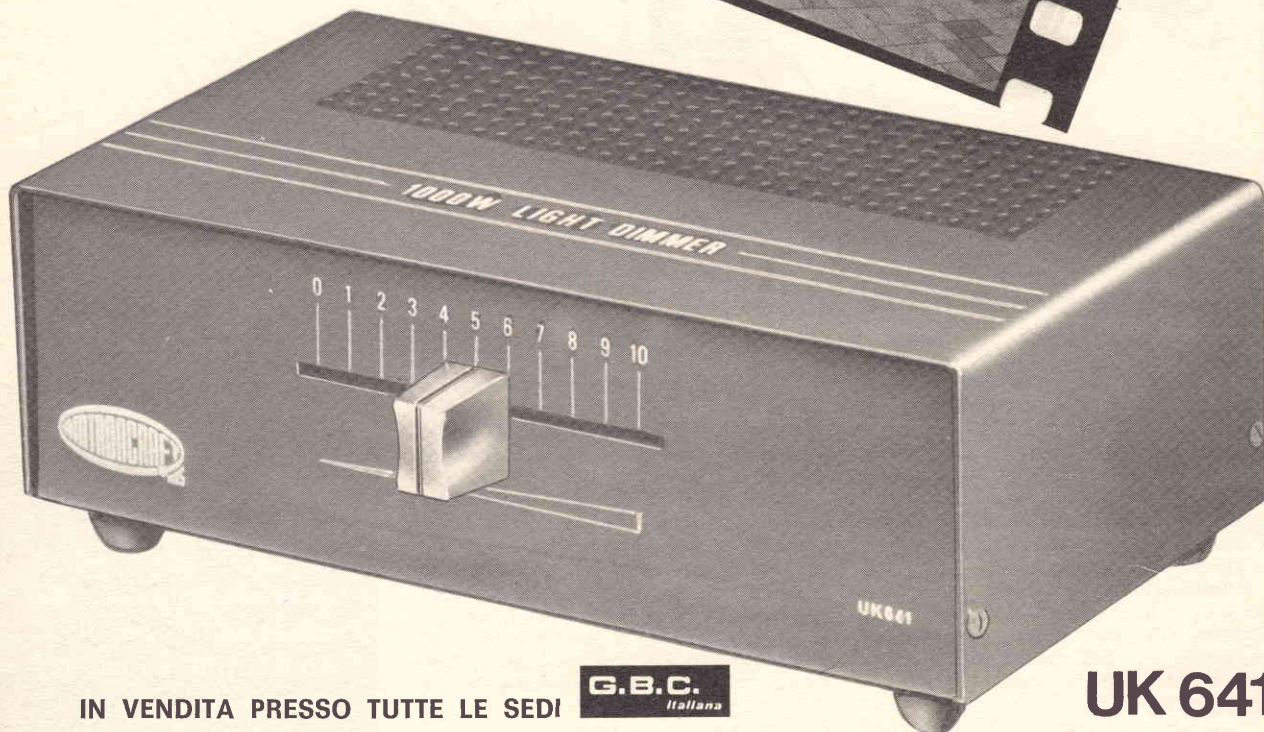
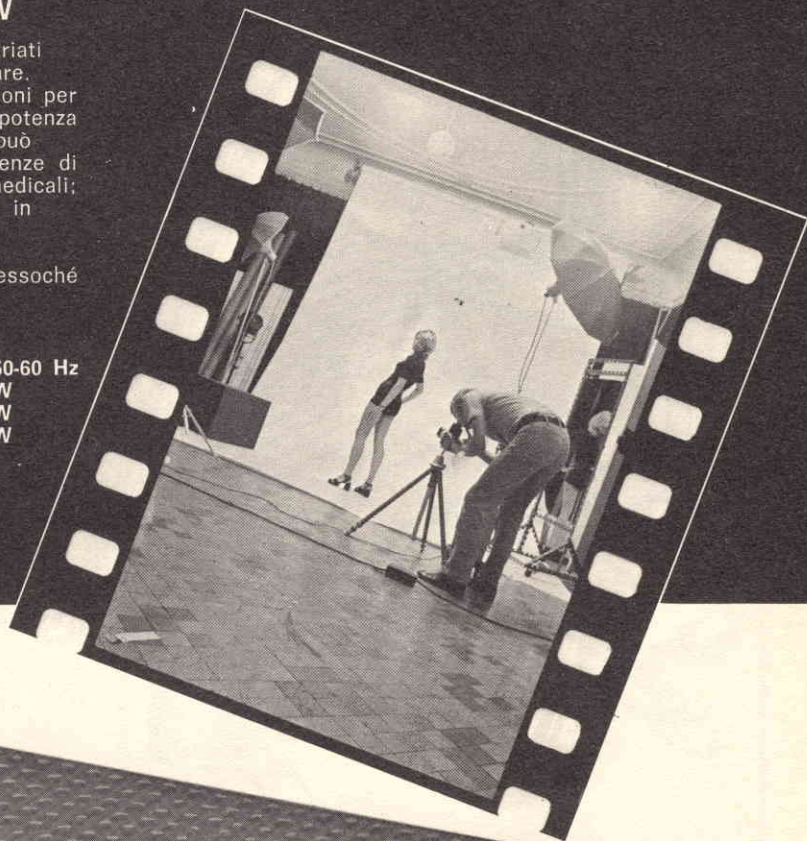
e per mille altri impieghi

AMTRONCRAFT ® KITS

REGOLATORE DI LUCE DA 1000 W

L'UK 641 è un regolatore a stato solido atto a svariati impieghi grazie all'elevata potenza che può erogare. Usa un semiconduttore (Triac) di elevate prestazioni per la regolazione continua e senza dissipazione di potenza della tensione efficace ai capi di un carico, che può essere formato da una o più lampade, da resistenze di riscaldamento, da lampade all'infrarosso per usi medicali; o per l'accensione graduale di lampade di scena, in sostituzione dei reostati usati sinora.
Il montaggio è facile e rapido, eseguibile da tutti.
Rispettando le condizioni di carica la durata è pressoché illimitata.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Inseribile su reti elettriche a: 125 ÷ 250 Vc.a. - 50-60 Hz
Potenze massime del carico: a 125 Vc.a. 790 W
a 220 Vc.a. 1320 W
a 250 Vc.a. 1500 W

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI G.B.C. italiana

UK 641

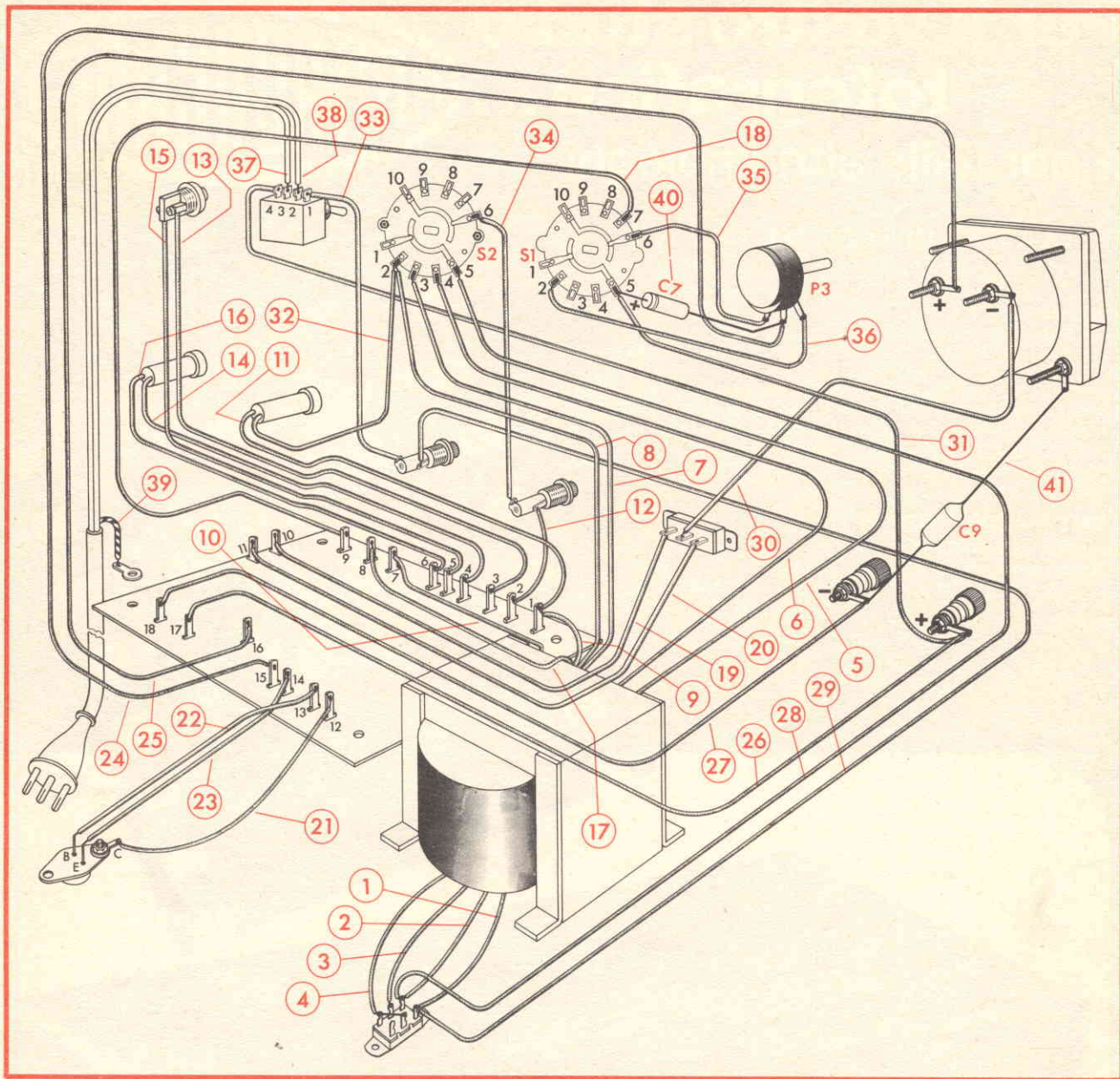



Fig. 4 - Cablaggio generale.

in grado di assorbire una corrente di 3 A. In questo caso lo strumento del tester indicherà questo valore di corrente mentre, molto probabilmente lo strumento dell'UK 683 segnerà un altro valore. Pertanto si dovrà regolare il potenziometro P2, in un senso o nell'altro, fino a quando i due strumenti indicheranno lo stesso valore.

Effettuata tale operazione, mantenendo sempre in uscita un carico di 3 A si regolerà (in senso orario) il potenziometro P1 in modo che l'alimentatore si blocchi non appena questo valore sia oltrepassato.

Naturalmente durante le suddette operazioni il deviatore V/A dovrà essere portato nella posizione «A» (cioè ampère) mentre per la misura della tensione di uscita sarà commutato in «V» (ossia volt).

I valori in corrente indicati dallo strumento sono validi per qualsiasi gamma di tensione.

La tensione di uscita è determinata dal commutatore, in quattro gamme, mentre i valori intermedi si ottengono agendo sul potenziometro, con comando frontale P3. Ad esempio per ottenere la tensione di 24 V si commuterà per la gamma 20 ÷ 29 V mentre agendo sul potenziometro P3, seguendo gli spostamenti dell'indice del voltmetro, si fisserà la tensione su 24 V.

Effettuate le suddette operazioni si procederà ad unire fra loro i diversi pannelli usando le apposite viti autofilettanti.

Questo apparecchio fa parte della produzione AMTRON ed è reperibile in kit con la sigla UK 683 presso tutti i punti di vendita GBC e i migliori rivenditori.

OTTO ACCORGIMENTI PER MIGLIORARE IL PROGETTO DI UN RICEVITORE

a cura di **M. BARBIERI**

Ulrich L. Rohde della Rohde & Schwarz Inc. Fairfield ha detto, in un articolo comparso su Electronics, che i miglioramenti da apportare nei progetti dei ricevitori consistono in: una minore distorsione, una migliore linearità, una elevata soppressione di immagine, stadi separati di AGC e di amplificazione; e che per ottenere ciò occorre fare maggior uso delle moderne tecnologie.

Il progetto di un radioricevitore, uno tra i più vecchi prodotti dell'arte elettronica, è tuttora suscettibile di miglioramenti: nuovi componenti quali i filtri a cristallo per le alte frequenze, i diodi p-i-n ed i transistori a radiofrequenza di potenza, sono oggi in grado di cambiare molti dei vecchi onorati concetti quanto basta per ottenere ricevitori con minore distorsione, migliore soppressione di immagine e linearità più spinta. I maggiori benefici interessano i ricevitori che operano nella banda 2 ÷ 30 MHz, ma molti dei nuovi concetti possono vantaggiosamente essere applicati ai ricevitori operanti in ogni gamma di frequenze. Il passo preliminare nella progettazione di un ricevitore è la stesura a blocchi dello schema e, per mezzo di questo, l'assegnazione ad ogni sezione della figura di rumore e delle prevedibili perdite, le quali finiscono sempre per tradursi in un peggioramento della figura di rumore.

Ciò consente una previsione molto approssimata di tale figura, e ne abbiamo un esempio nello schema a blocchi della figura 1 in cui si vede che addizionando il contributo di rumore e le perdite, la figura di

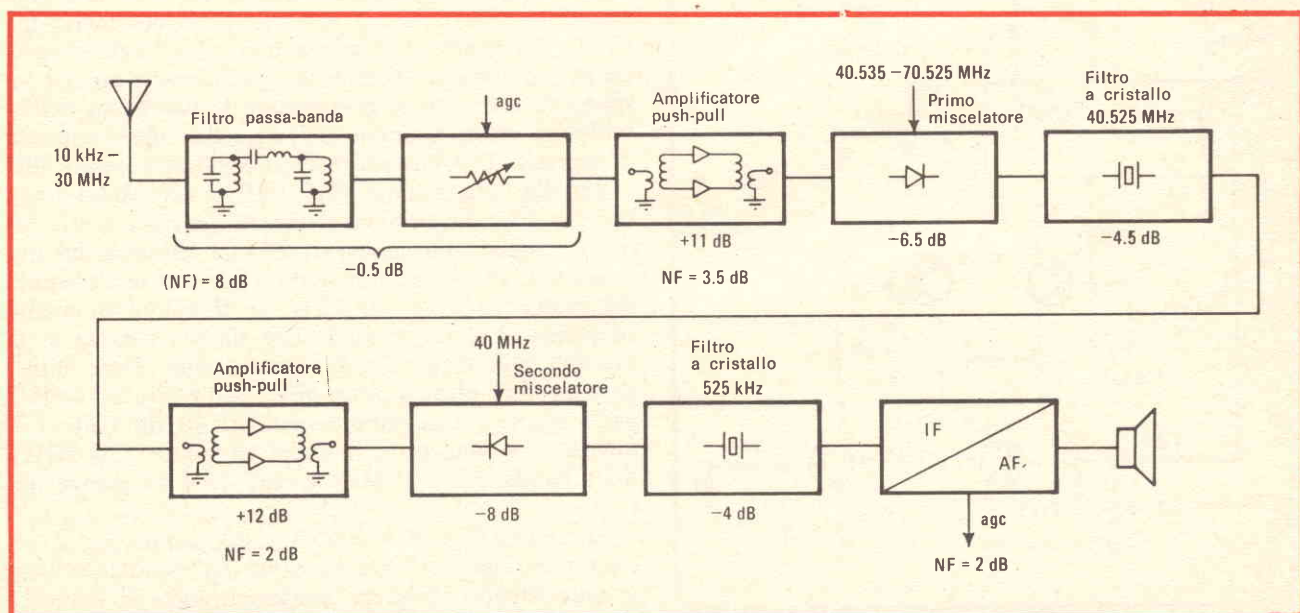



Fig. 1 - Schema a blocchi. *Per analizzare il guadagno necessario e ricercare la figura di rumore del ricevitore, può essere usato uno schema a blocchi. La figura di rumore, i guadagni e le perdite relative ad ogni stadio (in dB) sono direttamente addizionati per ottenere la figura di rumore totale. Per ottenere un ampio campo di dinamica, il guadagno dovrebbe compensare le perdite.*

rumore totale ammonta a 8 dB. Ogni stadio deve essere anche ottimizzato per il campo di dinamica e per questo scopo va tenuto presente che, in generale, si ottiene il campo di dinamica più esteso quando il guadagno delle sezioni di alta e di media frequenza è tenuto a un livello esattamente sufficiente a compensare le perdite.

Nello schema a blocchi, ad esempio, le perdite di 0,5 dB del filtro di ingresso e dell'attenuatore automatico per il controllo di guadagno, i 6,5 dB di perdita del mixer e i 4,5 dB persi nel filtro di media frequenza sono compensati dagli 11 dB di guadagno dell'amplificatore a radiofrequenza. Si noti che lo stadio relativo al secondo mixer è la parte più vulnerabile del ricevitore, per quanto riguarda il sovraccarico, a causa del minimo di banda ± 3,5 kHz dovuto al filtro VHF a quarzo; qui tensioni più alte sono concentrate in una banda ristretta.

Con tutti i parametri disposti nello schema a blocchi, il progettista può, a questo punto, procedere nei confronti dei singoli stadi; ed è a questo punto che si possono prendere in considerazione quei nuovi componenti che consentono diverse possibilità di soluzioni.

Consideriamo ciascuno degli otto paragrafi successivi e vediamo come sia possibile giungere ad un miglioramento del progetto:

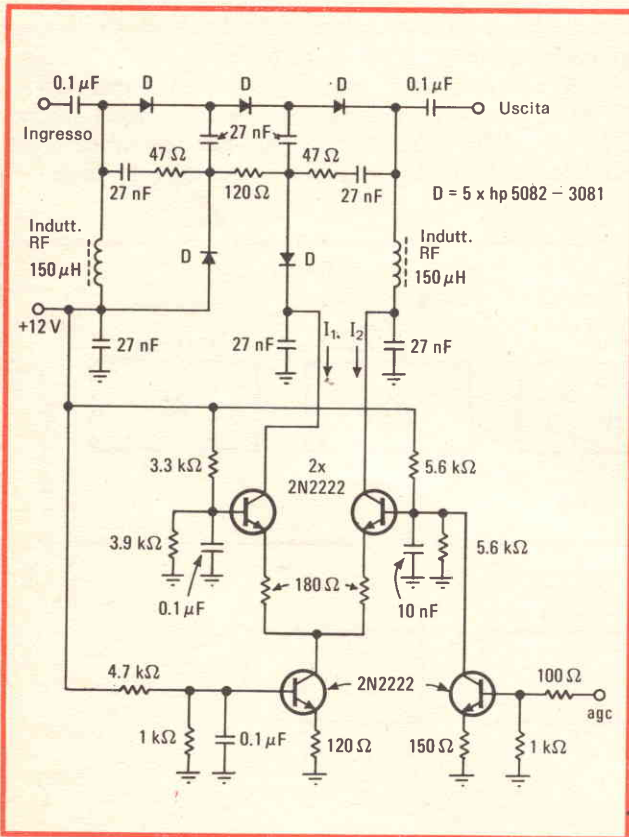



Fig. 2 - Attenuatore. *L'attenuatore impiega cinque diodi p-i-n in doppia configurazione a T. La somma delle correnti di collettore dei transistori dovrebbe essere mantenuta costante per non far variare le impedenze di ingresso e di uscita.*

1 - **Stabilire un valore di media frequenza che sia più elevato della più alta frequenza da ricevere, onde facilitare la soppressione di immagine.**

In passato venivano usati schemi che prevedevano due o più medie frequenze, ciascuna più bassa in frequenza della banda ricevuta, in doppia o tripla conversione, per cui la selettività del ricevitore era affidata principalmente alla MF di valore più basso, spesso a quella tanto familiare di 455 kHz. Ciò era giustificato dal fatto che i componenti allora reperibili rendevano più facile raggiungere lo scopo della massima selettività usando stadi di frequenza intermedia di valore basso.

Ma questa scelta aveva il difetto di accentuare i problemi legati alla soppressione di immagine nel ricevitore, infatti se con una media frequenza di 1 MHz si ottiene una soppressione di immagine di 80 dB alla frequenza più bassa di ricezione, a 30 MHz scende a soli 30 dB. Ad esempio, per un segnale di 30 MHz ricevuto, l'immagine si verificherebbe a 32 MHz il quale è un valore molto vicino a quello del segnale desiderato, e quindi in filtro di ingresso avrebbe su di esso un effetto molto scarso. Al contrario, se si riceve un segnale di 2 MHz, l'immagine si trova a 4 MHz e cioè al doppio della frequenza desiderata e perciò molto efficacemente attenuabile mediante il filtro di ingresso. Per ridurre l'effetto della frequenza immagine molto vicina al valore del segnale ricevuto, i progettisti hanno dovuto fare ricorso ai filtri di banda passante alla frequenza di ingresso, il che si traduce naturalmente in un aumento di costo del ricevitore.

Non va poi dimenticato che l'oscillatore locale, dovendo essere sintonizzabile per una gamma di ampiezza uguale a quella di ingresso ma spostata più in alto di una quantità pari al valore di media frequenza, presentava un rapporto di sintonia di 15 se la banda ricevibile andava da 2 a 30 MHz. E' evidente che una banda del genere richiedeva una progettazione meccanica notevole e difficoltosa, specialmente se si considera la necessità di compensare le variazioni dell'oscillatore locale generate dall'aggancio alla frequenza di ingresso. Ora che sul mercato sono disponibili filtri a cristallo nella gamma VHF (30 ÷ 120 MHz) i tecnici hanno a disposizione il mezzo per risolvere i problemi relativi alla catena di IF che abbiamo fin qui analizzati. Infatti, continuando a servirci dell'esempio del ricevitore 2 ÷ 30 MHz, se il valore di media frequenza è scelto in modo che sia più elevato della più alta delle frequenze di ingresso, può essere impiegato un filtro elittico passa basso con taglio a 31 MHz onde ottenere una soppressione di 80 dB delle frequenze che sono oltre il limite superiore (30 MHz) della banda 2 ÷ 30 MHz e cioè delle frequenze immagine.

Lo stesso filtro è anche di valido aiuto per la attenuazione della potenza irradiata dall'oscillatore locale consentendo l'impiego contemporaneo di parecchi ricevitori in uno spazio limitato senza che si possano interferire vicendevolmente.

Stabiliamo, a titolo di esempio, di usare una MF di 40 MHz nel ricevitore 2 ÷ 30 MHz già accennato:

l'oscillatore locale richiederebbe una copertura da 42 a 70 MHz, cosa che con i mezzi moderni è possibilissima e presenta un rapporto inferiore a 1:2. La progettazione dell'oscillatore locale viene dunque facilitata e si riduce la possibilità di segnali indesiderati allorché frequenze armoniche dell'oscillatore battessero con il segnale di ingresso.

2 - Impiegare stadi separati di AGC e di amplificazione per consentire un più preciso controllo della distorsione.

In passato si usavano tubi elettronici che assolvevano contemporaneamente le due funzioni, ma la caratteristica non lineare di questi determinava dei prodotti di intermodulazione nello stesso momento in cui veniva applicata una tensione AGC. La stessa cosa si verifica anche con i transistori bipolari e con quelli ad effetto di campo, ma nulla toglie che ognuno dei due stadi possa essere ottimizzato anche se le funzioni sono attuate separatamente. Ad esempio, tra il filtro passa basso di ingresso e l'amplificatore a RF può essere inserito un attenuatore a diodi p-i-n con funzioni di AGC come illustrato in figura 1. L'attenuatore a diodi deve presentare una impedenza costante alle sue porte, poiché ogni cambiamento della impedenza di carico altera le caratteristiche del filtro ed ogni cambiamento della impedenza di sorgente, per l'amplificatore, altera le sue prestazioni relativamente al rumore e alla distorsione. La figura 2 illustra un attenuatore a doppio T con diodi p-i-n che possiede la caratteristica di mantenere costanti le sue impedenze di ingresso e di uscita. L'amplificatore differenziale provvede ad una distribuzione di corrente nei due rami onde raggiungere lo scopo (la somma delle correnti di collettore deve essere costante)

3 - Per evitare la distorsione, si usino transistori RF di potenza fortemente controreazionati in configurazione push-pull.

Solo alcuni tipi di tubi a vuoto erano considerati abbastanza lineari per essere impiegati in classe A nei primi stadi a RF dei ricevitori che risalgono a parecchi anni or sono; per raggiungere bassi tassi di distorsione dovuti a intermodulazione i progettisti accettavano senza remore la predisposizione particolare di quei tubi. Oggigiorno sono normalmente prodotti transistori a RF lineari di potenza i quali, se impiegati con consumo adeguatamente alto di corrente e con sufficiente tensione e corrente di controreazione (il che non avviene sempre), possono dare origine a una linearità superiore a ogni tubo a vuoto. In figura 3 è illustrato un circuito avente le caratteristiche di cui

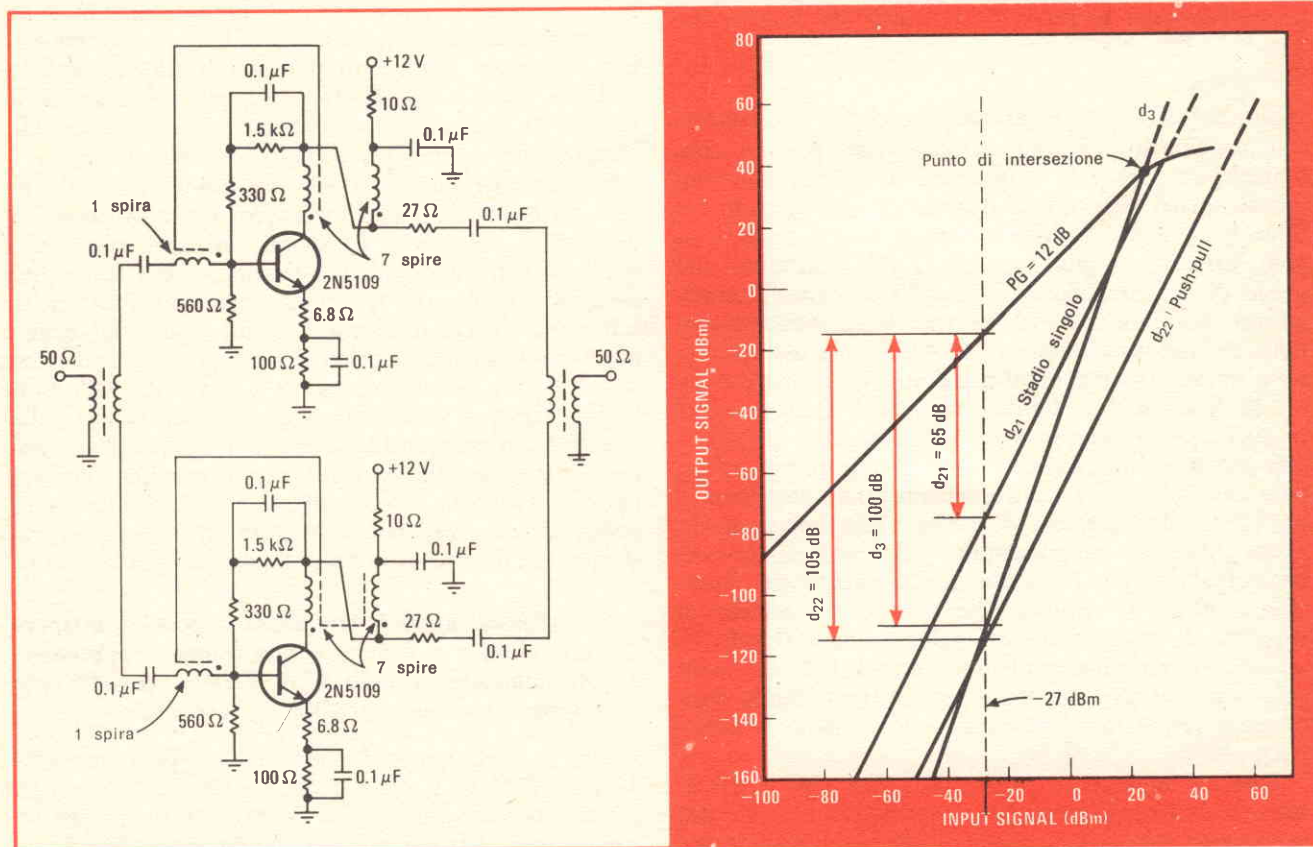



Fig. 3 - Push-pull. *Due transistori a radiofrequenza di potenza consentono di ottenere un amplificatore con ottima linearità. La controreazione tra resistenze di emettitore non by-passed, le resistenze collettore-base e i trasformatori collettore-base linearizzano il circuito. Le curve illustrano la riduzione dei livelli di distorsione.*

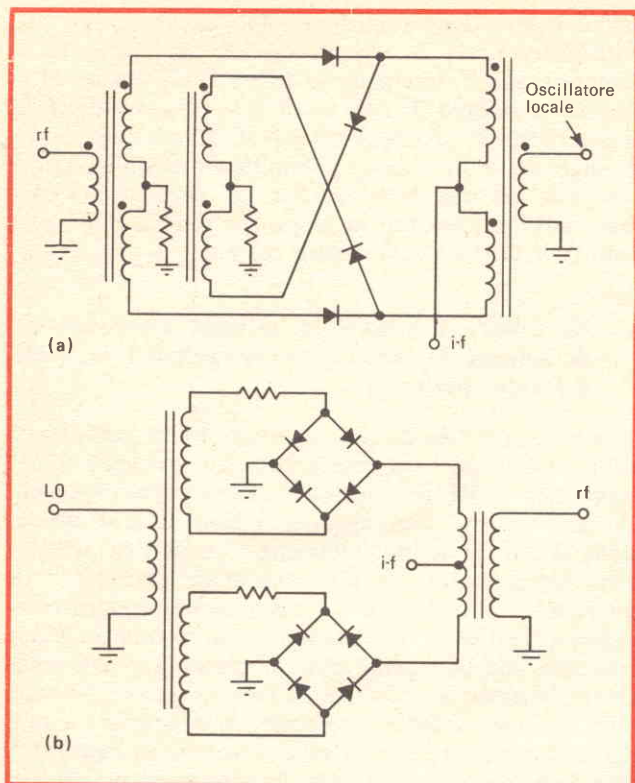



Fig. 4 - Mixer. *(a) Mettendo resistenze in serie a diodi connessi a ponte-push-pull si preserva il campo di dinamica dei mixers interessati da alti livelli di segnale (b) Il trasformatore sopprime i segnali spuri.*

sopra, corredato dei diagrammi inerenti le prestazioni.

L'amplificatore, quando sia progettato per una configurazione push-pull, è in grado di fornire una soppressione dei prodotti di distorsione del secondo ordine di circa 40 dB in più rispetto a uno stadio singolo; esso ha un guadagno di 11 dB determinati dal grado di controreazione adottato. Così come è configurato, potrebbe fornire, se non fosse controreazionato, un guadagno ulteriore di 40 dB, ma nel circuito sono impiegate tre controreazioni: la resistenza da 6,8 Ω di emettitore che determina una controreazione in corrente, la resistenza di collettore-base di 330 Ω che produce una controreazione di tensione e infine, dato che queste due controreazioni fanno cambiare le impedenze di ingresso e di uscita, viene impiegato un terzo elemento rappresentato dal trasformatore di controreazione per far si che le due impedenze si portino a 50 Ω. Il risultato che si ottiene è questo: il rapporto di onde stazionarie nella banda 100 kHz ÷ ÷ 200 MHz rimane contenuto entro 1:1, 2. Le curve del grafico relative alla figura 3 dimostrano, molto chiaramente, le possibilità di questo nuovo stadio di radiofrequenza.

Con un ingresso di —27 dBm (due toni a RF di segnale di 20 mV ciascuno) il guadagno è di 12 dB, e a questo livello, i prodotti di intermodulazione dovuti a distorsioni del secondo ordine (IMD) ($f_1 \pm f_2$) sono dell'ordine di —65 dB (stadio singolo) e i prodotti relativi al terzo ordine IMD ($f_1 \pm f_2$) sono attorno ai —100 dB. La configurazione push-pull riduce ulteriormente il secondo ordine IMD a valori prossimi a —105 dB. Il punto di intersezione è determinato da un segnale di ingresso del valore di circa 22 dBm.

4 - Usare un più facile «matching» con diodi hot-carrier in mixers ad alto livello e a doppio bilanciamento.

Molti progettisti sono consapevoli del fatto che mixers in configurazione push-pull possiedono determinati vantaggi rispetto alle varietà a stadi singoli per quanto concerne sensibilità e distorsione, ma il loro costo ne ha spesso scoraggiato l'impiego. Oggi, il mercato si è evoluto e sono comparsi, a prezzi ragionevoli, mixers a diodi hot-carrier (Schottky) a basso rumore per cui val la pena di tenere conto nelle future progettazioni. E' il caso di notare, a questo punto, che sono apparsi in varie riviste degli schemi di mixers a doppio bilanciamento che impiegano FET. Tali circuiti danno luogo ad una eccellente soppressione dei prodotti di intermodulazione del terzo ordine, ma per il fatto che i FET non si prestano ad essere accoppiati molto bene tra loro, la soppressione del secondo ordine è usualmente molto inferiore, da 20 dB a 30 dB, di quella che può essere ottenuta con diodi hot-carrier.

I FET, sempre rispetto ai diodi hot-carrier, sono maggiormente affetti da azione limitante nei riguardi di segnali a basso livello. Il principale vantaggio offerto dai mixers hot-carrier è il migliore matching rispetto ai diodi convenzionali al silicio o al germanio. Essi accettano inoltre un più alto livello di segnale dall'oscillatore locale (LO) e in aggiunta questi diodi hot-carrier non sono affetti dal rumore $1/f^2$ che esclude l'impiego alle basse frequenze dei diodi al silicio.

Circuiti particolari, come quelli illustrati nelle figure 4a e 4b, sono stati sviluppati per ottimizzare le prestazioni del mixer. In alcuni casi sono stati usati qualcosa come 16 diodi per sezione, che è come dire 64 diodi complessivi. Il secondo mixer, illustrato nello schema a blocchi di figura 1, è interessato da segnali più elevati rispetto al primo e deve possedere, di conseguenza, un più ampio campo di dinamica. Ciò è ottenuto, come si vede nella figura 4a, per mezzo della inserzione di resistenza serie e impiegando due stadi mixer in push-pull; le resistenze, comunque, aumentano la perdita da 6,5 a 8 dB. Il mixer ad alto livello di segnale rappresentato alla figura 4b impiega un trasformatore ibrido per la soppressione dei segnali spuri.

5 - Negli stadi a media frequenza si possono ottenere una elevata selettività e una buona soppressione di immagine usando filtri VHF a cristallo che consentono bassa perdita di inserzione.

Fino a poco tempo fa non era possibile una produzione di filtri a cristallo abbastanza estesa e perciò si dovevano fare veri e propri... miracoli per ottenere una selettività elevata con basse perdite di inserzione.

La figura 5a illustra la risposta tipica di un filtro a cristallo di attuale produzione. Poiché il grado di

soppressione di immagine prodotto dalla prima e dalla seconda media frequenza dipende dalla ripidità della curva di risposta del filtro, possono essere facilmente ottenuti 80 dB di soppressione. Tali filtri, che recentemente erano venduti a quattrocento dollari ciascuno, sono oggi venduti, grazie ai forti quantitativi di produzione, a soli cinquanta dollari.

I primi filtri meccanici erano caratterizzati da un abbastanza elevato IMD all'ingresso a causa dell'azione non lineare del trasduttore mentre gli attuali usano invece trasduttori piezoelettrici che riducono notevolmente tale inconveniente. Ad ogni modo, effetti similari possono anche interessare i filtri a cristallo se il trasformatore di ingresso usa un ferro che sia saturabile a bassi livelli. Di conseguenza, allo scopo di evitare effetti di questo genere, dovrebbe essere impiegata una configurazione circuitale come quella che è indicata in figura 5b. Un test significativo dovrebbe essere attuato applicando due segnali, ciascuno dell'ampiezza di un volt, all'ingresso a 50 Ω del filtro e verificando che i segnali spuri siano attenuati almeno di 80 dB.

6 - Per ottenere una larghezza di banda variabile e una ripidità costante dei fianchi, è opportuno usare una doppia conversione a media frequenza e filtri passa basso.

Mantenere la ripidità dei fianchi è sempre stato un grosso problema, relativamente alle caratteristiche dei circuiti passabanda a media frequenza, quando si impiegano filtri a banda passante molto stretti.

Vedremo però che per mezzo di un nuovo schema che inverte due volte il segnale che interessa l'amplificatore di media frequenza, si può impiegare un filtro passa-basso la cui ripidità dei fianchi rimane costante e non è influenzata dalla ristrettezza della banda passante. Un vantaggio addizionale dei filtri passa-basso è costituito dal fatto che essi hanno un tempo di transitorio che è la metà rispetto ai filtri a banda passante: ciò evita sovraelongazioni dell'impulso nei filtri quando si è in presenza di segnali impulsivi.

Il concetto può essere reso più chiaro dallo schema di figura 6: il principale circuito selettivo è allocato nella seconda media frequenza a 525 kHz e la larghezza di banda della seconda media frequenza (e quindi del ricevitore) è commutabile tra 150 Hz e 12 kHz non per mezzo di una commutazione di filtri ma tramite un cambiamento di offset di frequenza tra i due oscillatori locali.

Ad esempio, il segnale a 525 kHz con larghezza massima di banda di ± 6 kHz, e cioè da 519 a 531 kHz, è mescolato con un segnale a 467 kHz in modo da ottenere un segnale tra 52 kHz dato da 525 − (467 + 6) e i 64 kHz dato da 525 − (467 − 6) il quale viene applicato ad un filtro passa-basso a cristalli che conferisce una caratteristica di ripidità spinta al fianco interessato dai 64 kHz (il quale costituisce uno dei fianchi della caratteristica della banda passante di media frequenza). Si tratta di un filtro a frequenza fissa che, essendo tale, può facilmente essere sintonizzato e tarato.

Poi il segnale 52 ÷ 64 kHz è rimandato alla frequenza centrale di 525 kHz e mescolato con la frequenza dell'oscillatore locale di 583 kHz per riportarlo ai 52 ÷ 64 kHz: ma con la differenza che dopo questa conversione lo spettro di frequenza è ribaltato rispetto al precedente e perciò le componenti che erano sul fianco di 64 kHz si trovano ora 12 kHz al di sotto di esso.

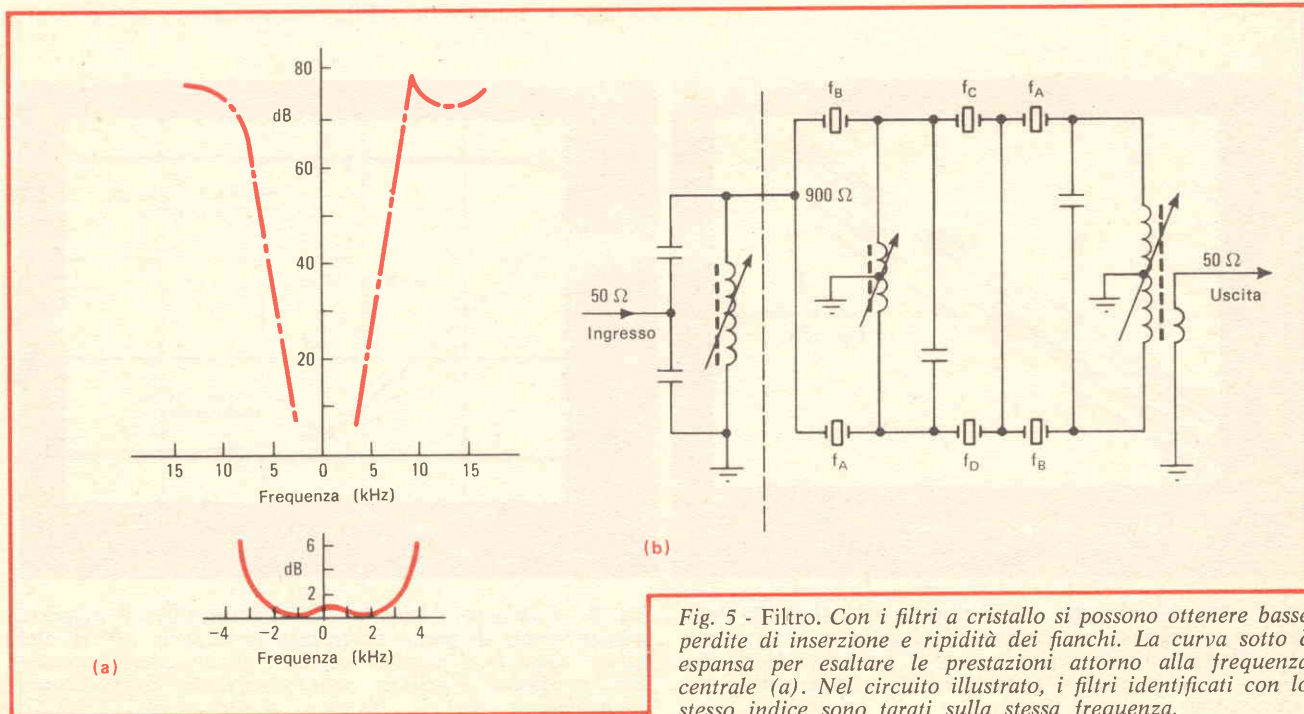



Fig. 5 - Filtro. *Con i filtri a cristallo si possono ottenere basse perdite di inserzione e ripidità dei fianchi. La curva sotto è espansa per esaltare le prestazioni attorno alla frequenza centrale (a). Nel circuito illustrato, i filtri identificati con lo stesso indice sono tarati sulla stessa frequenza.*

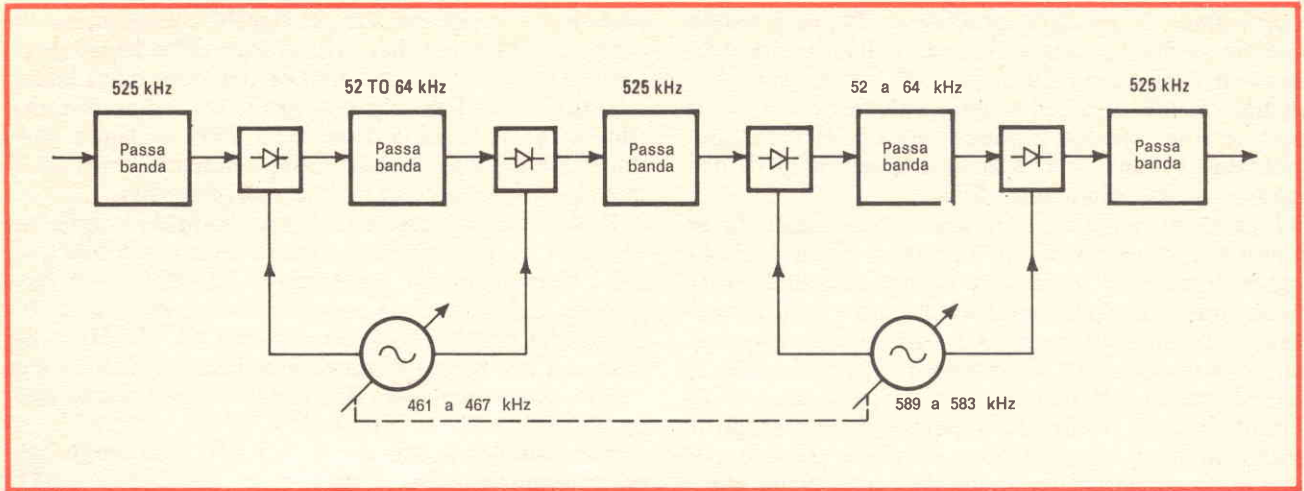



Fig. 6 - Conversione. *La larghezza di banda di media frequenza del ricevitore è determinata dall'offset di frequenza tra i due oscillatori locali della seconda media frequenza. Il segnale di ingresso è convertito in due riprese nel campo 52 - 64 kHz dove filtri a 64 kHz con fianchi molto ripidi determinano la caratteristica della banda passante.*

Un filtro con pronunciata pendenza del fianco sul lato 64 kHz taglia le componenti del segnale che erano sul lato di 52 kHz durante la prima manipolazione. Il risultante segnale viene a questo punto riportato indietro alla frequenza di 525 kHz e demodulato.

Si noti che i fianchi della banda passante non cambiano inclinazione al variare della larghezza di banda la quale viene ristretta regolando semplicemente l'offset tra le frequenze dell'oscillatore locale. Ad sempio, per una larghezza di banda di 2 kHz, gli oscillatori dovrebbero essere disposti a 462, cioè 525 — (64 — 1) e 588 cioè 525 + (64 — 1).

Poiché la forma dei fianchi è conferita dal filtro passa-basso, ciò dà origine a una pronunciata ripidità dei fianchi persino a valori di banda passante di 150 Hz.

Questa tecnica consente inoltre di ottenere caratteristiche di fase e ritardo simmetriche rispetto alla frequenza centrale. I filtri a cristallo o meccanici normalmente usati nelle medie frequenze sono del tipo Chebishev e perciò con caratteristiche di fase non lineari.

7 - Il rumore di banda laterale dell'oscillatore deve essere considerato come una causa di degradazione del campo di dinamica del ricevitore.

I deboli segnali di frequenze spurie che compaiono lateralmente al segnale dell'oscillatore locale possono ridurre in modo significativo il campo di dinamica del ricevitore in conseguenza di un effetto chiamato «blocking». Il rumore di oscillatore può mescolarsi con un

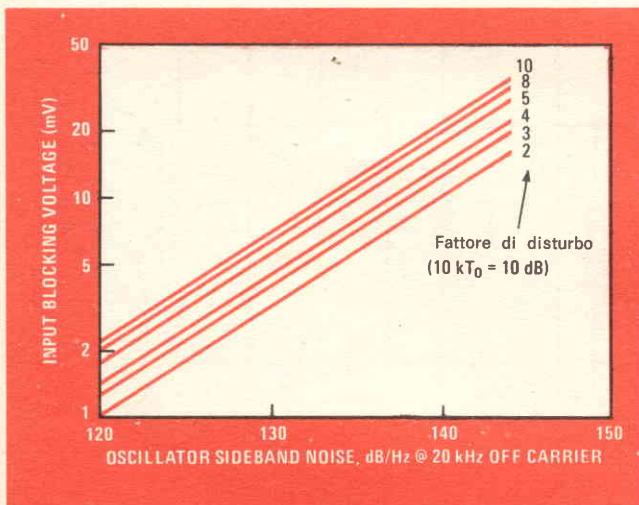



Fig. 7 - Frequenze spurie adiacenti al segnale. *Il livello della tensione di ingresso che produce il blocking a 3 dB è correlato al rumore adiacente al segnale di oscillatore locale che si mescola col segnale di ingresso ed alle componenti di rumore relative a tutto il ricevitore.*

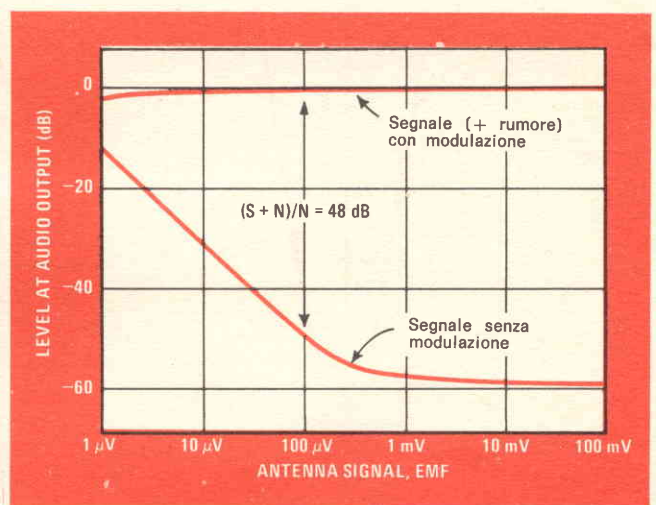



Fig. 8 - Guadagno. *I circuiti AGC incrementano il rapporto segnale-rumore di uscita (differenza verticale in dB tra due curve). Quando il rapporto eccede i 48 dB circa, l'attenuatore di ingresso è attivato onde ottenere un ampio campo di dinamica.*

forte segnale di ingresso — vicino alla frequenza del segnale desiderato — e produrre rumore nella banda passante a media frequenza che interferisce col segnale desiderato riducendo il rapporto segnale-rumore.

Una forte distorsione dovuta al blocking può avvenire a livelli di segnale ben al di sotto del punto al quale normalmente avviene la compressione a 3 dB oltre il limite di linearità del ricevitore. Tale punto determina l'inizio della formazione dei prodotti di intermodulazione che normalmente si ha a livelli più alti dei segnali di ingresso rispetto all'effetto blocking. Ad esempio, con rumore di banda laterale di 145 dB/Hz, come illustrato in figura 7, a 20 kHz di distanza dalla frequenza centrale dell'oscillatore locale e con una figura di rumore del ricevitore pari a 10 dB, un segnale di ingresso di 50 mV porta il ricevitore a lavorare al limite dei 3 dB oltre la sua caratteristica di linearità, condizione che normalmente viene raggiunta solo con segnali utili d'ingresso di ampiezza pari a 1 V. Si noti anche che qualora fosse usato un sintetizzatore come oscillatore locale, si dovrebbero comunque evitare segnali spuri perché essi, analogamente al rumore di banda laterale, farebbero degradare comunque le prestazioni del ricevitore.

8 - **Per aumentare al massimo possibile il campo di dinamica bisogna distribuire appropriatamente le reti AGC.**

Il campo di dinamica è dipendente dal più basso livello di segnale al quale l'AGC interviene sull'attenuatore a radiofrequenza. Esso dovrebbe prima far sentire la sua influenza nei circuiti a media frequenza sino a che il segnale di antenna raggiunga un livello equivalente ad un rapporto segnale-rumore di circa 48 dB (vedere la figura 8).

Poi, per proteggere il secondo mixer da segnali elevati, dovrebbe essere attivato l'attenuatore AGC. Una attivazione troppo anticipata non solo riduce il rapporto segnale-disturbo ma può produrre anche instabilità nel circuito AGC. Poiché questo é, in definitiva, un sistema a controreazione ad anello chiuso, deve essere analizzato attentamente; per ottimizzare le prestazioni, dovrebbe essere calcolato un diagramma di Nyquist.

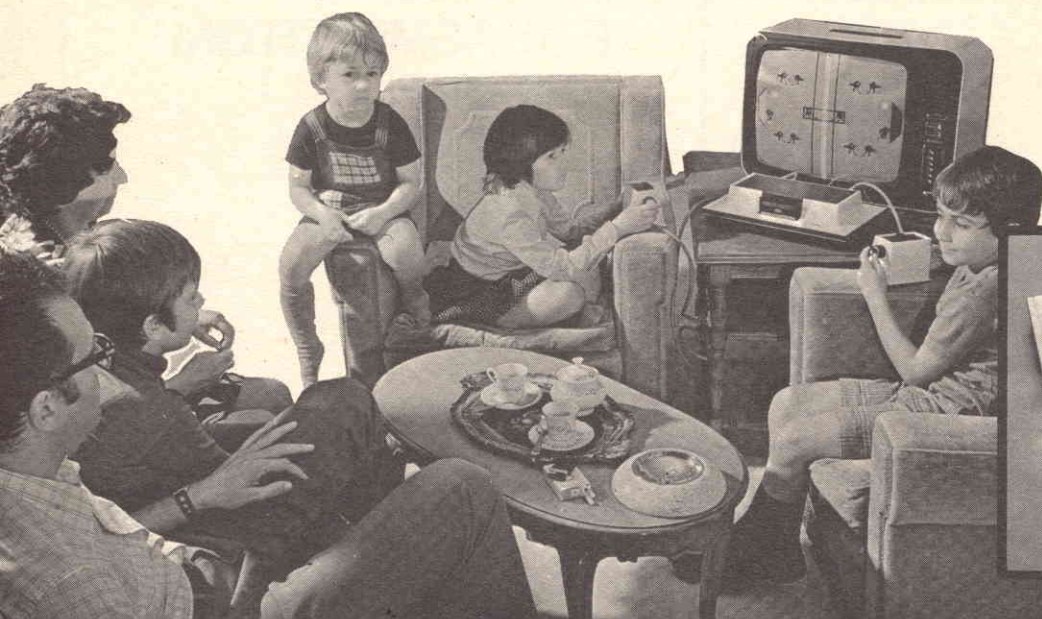
CUFFIE SENZA FILO

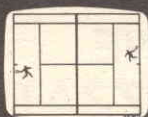
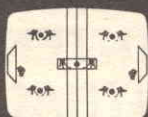
Molti appassionati di musica usano la cuffia e il piacere sarebbe ancora maggiore se non ci fosse il filo che impiccia un po' nei movimenti. Anche questo non è un problema senza soluzione: un sofisticato procedimento consente di sostituire il cavo con la luce infrarossa invisibile. In questo campo la Siemens ha sviluppato speciali componenti elettronici — dei piccoli diodi luminescenti — che incorporati in radio, giradischi, registratori o televisori, irradiano la luce in tutta la stanza, mentre un fotodiodo inserito nella cuffia riceve la «comunicazione» infrarossa e la rende udibile attraverso altri elementi elettronici.

ODISSEA

CON UN SOLO APPARECCHIO 12 GIOCHI*

LA SALA GIOCHI DI CASA VOSTRA

...LE EMOZIONI DI UNA GARA DI TENNIS O DI PING-PONG, IL BRIVIDO DELLO SCI O DELL'HOCKEY, IL FASCINO DELLA ROULETTE, LA TATTICA DELLA BATTAGLIA NAVALE... E MOLTI ALTRI GIOCHI PER TUTTI

* Un fucile elettronico, fornito a richiesta, permette di realizzare altri 4 giochi

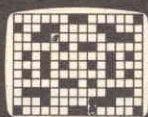
PING-PONG

TENNIS

HOCKEY

ROULETTE

SCI

SIMONE DICE

FOOTBALL AMERICANO

BATTAGLIA NAVALE

IL GATTO E IL TOPO

LA CASA DEGLI SPETTRI

GLI STATI UNITI

GIOCO ANALOGICO

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI

E I MIGLIORI RIVENDITORI

Da compilare e inviare a:

GBC Italiana S.p.A.
Casella Postale 3988 - 20100 Milano

Desidero ricevere il catalogo illustrato del gioco "ODISSEA" e allo scopo allego L. 500 in francobolli per le spese di spedizione.

Cognome ....

Nome ....

Via .... N. ....

Città ....

C.A.P. ....

SE

LE CALCOLATRICI ELETTRONICHE

a cura di R. RANZANI

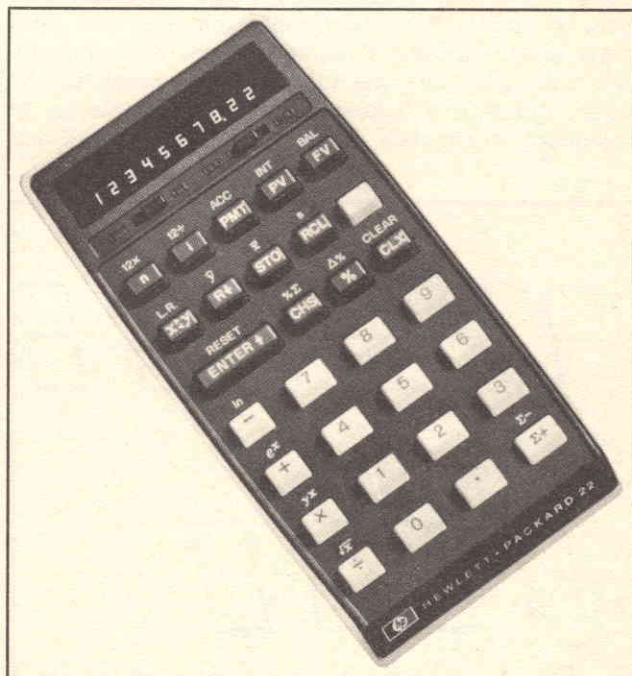
Sono trascorsi soltanto poco più di cinque anni da quando è stata messa in vendita la prima calcolatrice elettronica tascabile, effettuante le quattro operazioni. Il suo prezzo si aggirava sulle 350.000 lire.
Oggigiorno, una calcolatrice che fornisce le stesse prestazioni, costa a malapena 25.000 lire cioè 14 volte meno o il 7% del prezzo iniziale! Perchè?

Le ragioni sono molteplici. Innanzitutto gli investimenti di progettazione sono stati considerevoli, ed il loro ammortamento previsto su di un numero assai ridotto di esemplari. In seguito, i progressi della tecnologia, ed in particolare gli LSI (dall'inglese Large Scale Integration: integrazione su grande scala), che sono dei circuiti integrati comportanti migliaia di transistori ed altri componenti su qualche millimetro quadrato, hanno consentito di ridurre i costi in maniera considerevole. E' risaputo che per i microelementi, il prezzo dell'apparecchio è sovente proporzionale al numero di connessioni da effettuare. Con un LSI, non ci sono che qualche entrata e qualche uscita per le migliaia di componenti. D'altronde, il successo insperato di questo «gadget» che, eccezionalmente, è utile per qualche cosa malgrado la definizione stessa di gadget, ha permesso la fabbricazione in grande serie, e di conseguenza dei costi minori ed un ammortamento accelerato degli investimenti relativi alla progettazione Inoltre, l'impiego di mano d'opera del sud-est asiatico, dove i salari sono minimi, ne hanno abbassato il prezzo e favorito la diffusione (perfino i giapponesi fanno effettuare l'assemblaggio in questi paesi!). Tutti questi motivi messi insieme hanno portato alla situazione attuale. Infine, perché nasconderlo, la violenza della concorrenza ha obbligato i costruttori a ridurre i loro margini commerciali che erano considerevoli all'inizio.

Tutto ciò spiega l'incredibile voga di queste piccole macchine. E ciò malgrado qualche piccola nota discordante nel concerto delle lodi: esagerato consumo di pile, errori di calcolo ecc. Per rispondere a queste obiezioni, è opportuno sapere ciò che una macchina può fornirci, ciò che abbiamo il diritto di aspettarci, e soprattutto ciò che non si deve mai chiederle.

Una calcolatrice comporta essenzialmente degli organi di calcolo (questi circuiti integrati sono nascosti e noi non ci addentreremo nei dettagli del loro funzionamento), una tastiera per l'introduzione dei dati e degli ordini alla macchina, ed un dispositivo di visualizzazione. Malgrado le interazioni tra i differenti elementi, reputiamo utile esaminarli uno ad uno per meglio spiegare l'impiego di una macchina e le ragioni di alcune scelte. Poiché il rimprovero maggiore viene fatto nei confronti del consumo, inizieremo dal responsabile di questo consumo, il dispositivo di visualizzazione.

IL DISPOSITIVO DI VISUALIZZAZIONE

Esso permette di visualizzare tanto i risultati che i dati introdotti nella calcolatrice. Sette diodi elettroluminescenti (LED in inglese abbreviato) assemblati secondo lo schema denominato a «7 segmenti» della figura 1 permettono di visualizzare secondo i diodi elementari eccitati, le cifre da 0 a 9 ed un certo

Nuova calcolatrice per applicazioni commerciali, finanziarie, statistiche matematiche HP-22 Hewlett Packard.

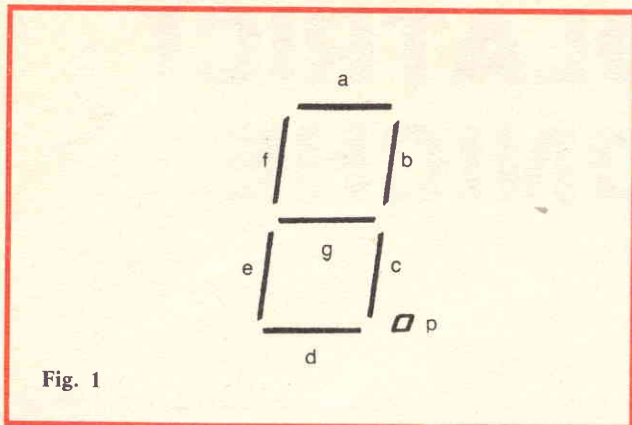



Fig. 1

numero di simboli fra cui il segno («—»). Inoltre, un punto «P» situato a destra della barra orizzontale «d» (figura 2) costituisce la virgola.

Ed eccoci già in condizione di rispondere ad una prima obiezione: il consumo eccessivo e la rapida usura delle pile. Per tutte le calcolatrici elettroniche, la maggior parte del consumo è dovuto alla visualizzazione. I circuiti di calcolo prelevano solo una piccolissima parte della corrente. Si comprende dunque che la durata della visualizzazione influisce in modo notevole su quella delle pile. Ma interviene anche il numero visualizzato, poiché ogni diodo elettroluminescente elementare consuma una corrente propria e costante. Se per esempio si visualizza 11111111, si hanno 8 x 2 diodi accesi, mentre 88888888 rappresenta 8 x 7 diodi, dunque 3,5 volte in più. Inoltre, consumano anche la virgola ed il segno meno. E' d'altronde per questo motivo che è impossibile procedere a delle misure di durata delle pile che diano una valida indicazione. Tanto più che interviene la durata di utilizzazione continua. Una macchina utilizzata cinque minuti per ora avrà una durata maggiore delle sue pile che una macchina che viene utilizzata a tempo pieno. Nel complesso, le autonomie annunciate da parte dei fabbricanti non sono troppo ottimistiche, e si può aver fiducia in loro con un inevitabile fattore di sicurezza.

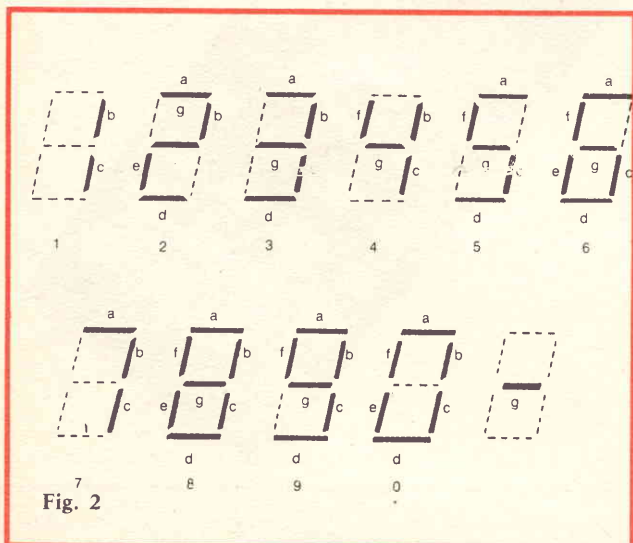



Fig. 2

Il consumo dipende anche dal numero delle cifre visualizzate (denominate digits). Vedremo più avanti che è possibile ridurre il numero delle cifre accese qualunque sia la capacità di visualizzazione (numero massimale di digits). Un ottimo compromesso consiste nell'impiego di 8 digits al massimo tanto per la capacità di calcolo che per quella della visualizzazione, e per la precisione dei risultati. Ma le macchine degli uffici alimentate dalla rete, e dove il consumo non ha alcuna importanza, comportano sovente 12 o 16 digits.

Infine, la misura delle cifre influisce sul consumo (ed anche, ma molto debolmente, il colore a visibilità uguale). Più sono grandi più il consumo è elevato. Si deve quindi stabilire un compromesso tra la leggibilità dei digits ed il consumo.

Ecco dunque un primo criterio per la scelta di una calcolatrice. Ma, con un numero di digits di dimensioni determinate, esistono differenti maniere di economizzare l'energia. La prima consiste nel limitare la durata della visualizzazione. E' sufficiente interrompere l'alimentazione dal momento in cui è notato il risultato finale di un calcolo. Certe calcolatrici sono dotate di un dispositivo che spegne automaticamente la visualizzazione dopo un certo tempo determinato che segue l'ultima operazione, generalmente tra i 15 e i 25 secondi. Il numero visualizzato rimane allora in memoria, ed è sufficiente agire su di un tasto (virgola, funzione o tasto speciale) per farlo riapparire. Il tasto speciale è marcato «D» oppure «DSP» (dall'inglese Display: visualizzazione). Questo dispositivo permette una considerevole economia delle pile se si dimentica di arrestare il funzionamento della macchina dopo la lettura di un risultato. Soprattutto sulle macchine a memoria (vedere più avanti), dove il contenuto della memoria si trova cancellato, e dunque perduto, allorquando si interrompe l'alimentazione.

Sulle calcolatrici che non comportano questa cancellazione automatica, una «astuzia» permette di conservare l'ultimo risultato economizzando allo stesso tempo le pile. Secondo i casi, e ciascuno proverà il suo modello, si visualizza una virgola o si prepara l'operazione «+» «0». La visualizzazione si riassume allora alla virgola o allo zero, e l'ultimo risultato riapparirà dal momento in cui si premerà sul tasto «+» o sul tasto «—» nel primo caso, o su di un qualsiasi tasto di funzione nel secondo caso. Un'altra economia può essere realizzata con le macchine a virgola fissa e numero programmabile di decimali. Le calcolatrici Hewlett-Packard, per esempio, possono visualizzare il risultato con una virgola fissa seguita da 0 a 9 decimali. Effettuando tutti i calcoli con un numero ridotto di decimali, la visualizzazione comprende un numero ridotto di digits, e si passa al numero massimale di decimali solamente alla fine dei calcoli. Questo numero massimale non comprende 9 decimali se non nel caso in cui la parte intera comporta una sola cifra. 8.976, 123 456 si può scrivere solo con 6 decimali al massimo se non si vuole pas-

sare automaticamente in notazione scientifica (vedere più avanti).

Il calcolo può essere effettuato con un numero qualsiasi di decimali, ma il numero due è il migliore, poiché esso consente di sorvegliare con sufficiente precisione i risultati intermedi, e la visualizzazione dei dati introdotti. D'altronde, queste macchine si collocano automaticamente in posizione due decimali alla messa in funzione.

Prima di parlare di un altro mezzo per economizzare le pile, vediamo come si presenta la visualizzazione. Essa è molto variabile secondo i modelli. I differenti casi possibili sono qui presentati con l'introduzione del numero 123,45.

1 — All'inizio, c'è uno zero a destra (figura 3a). Quando si introduce l'1, questi rimpiazza lo zero (figura 3b). Il 2 sposta l'1 di una posizione (in altre parole di un digits) verso sinistra, e si visualizza a destra al suo posto (figura 3c). Succede la stessa cosa per il 3, poi per la virgola (figura 3c), ed infine per il 4 ed il 5 (figura 3g). Si vede che non c'è nessuno zero visualizzato.

2 — Lo zero è a sinistra all'inizio (figura 4a). E' sostituito dall'1 nella figura 4b. Le cifre seguenti invece non scalano le precedenti, ma si inscrivono semplicemente alla loro destra (figure 4c ÷ g), come quando le si scrive a mano.

3 — Tutti gli zeri sono visualizzati all'inizio (figura 5a). Le cifra introdotte sostituiscono gli zeri nelle posizioni utilizzate, mentre gli altri zeri rimangono visualizzati. (figura 5g)

4 — Nel caso della visualizzazione a destra (figura 6), gli 0 inutili rimangono a sinistra.

Ben inteso, per zero inutili noi intendiamo quelli che precedono la prima cifra significativa e quelli che seguono l'ultima. 00123,450 comporta così tre 0 inutili, mentre 123,0045 non ne comporta alcuno.

E' evidente che la soppressione degli zeri «inutili» rappresenta una bella economia delle pile e una minore fatica per l'operatore che legge le sole cifre significative utili. Alcune macchine dunque non visualizzano mai degli zeri inutili, altre li visualizzano al momento dell'introduzione, ma li fanno sparire dal momento in cui si introduce la cifra agendo su di un tasto di funzione.

Da qualche tempo a questa parte una economia, molto importante, viene realizzata tramite l'impiego di dispositivi di visualizzazione a cristalli liquidi. I visualizzatori a cristalli liquidi, che sono sempre del tipo a 7 segmenti, utilizzano il coefficiente di riflessione dei cristalli liquidi sottoposti ad un campo elettrico (la parola «campo» lascia supporre che la corrente che attraversa è piccolissima). I segmenti eccitati diventano riflettenti e dunque visibili in luce ambiente, e quelli che non sono eccitati rimangono trasparenti e quindi invisibili. L'inconveniente di questi cristalli liquidi è costituito dalla loro non-visibilità nell'oscurità totale o la penombra, dato che essi non divengono visibili che per riflessione. Esistono dei cristalli a trasparenza variabile, ma allora si deve illuminarli da dietro, e ciò fa perdere tutta l'economia.

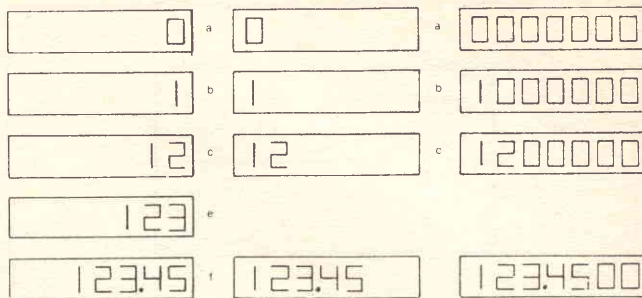



Fig. 3 Fig. 4 Fig. 5

ALTRI SEGNI VISUALIZZATI

Il dispositivo di visualizzazione può fornire all'utilizzatore altre informazioni, alcune delle quali gli sono assolutamente indispensabili. Esse sono:

— l'indicazione del segno negativo «—» davanti ad un numero negativo all'introduzione o a un risultato negativo.

— il sovraccarico (overflow). Apriamo una parentesi per precisare che una calcolatrice dispone di due tipi di capacità: la capacità di calcolo, e la capacità di visualizzazione o di introduzione. Le due sono spesso identiche. Su di una macchina a 8 digits, la capacità di calcolo sarà allora di 8 digits, così come la capacità di visualizzazione. Se si oltrepassano otto cifre all'introduzione dei dati, essa non può visualizzarne che 8.

Supponiamo, per esempio, che si introduca il numero 123456789. Poiché essa non può ricevere che 8 cifre, la macchina può visualizzare 12345678 e registrarne questo numero per il calcolo che sarà ovviamente errato se non si sorveglia il visualizzatore o l'eventuale indicatore di superamento. Oppure essa visualizza sempre 12345678, ma fa scattare un se-

Calcolatrice scientifica Santron mod. 30SR a 10 cifre + 2 di esponente.

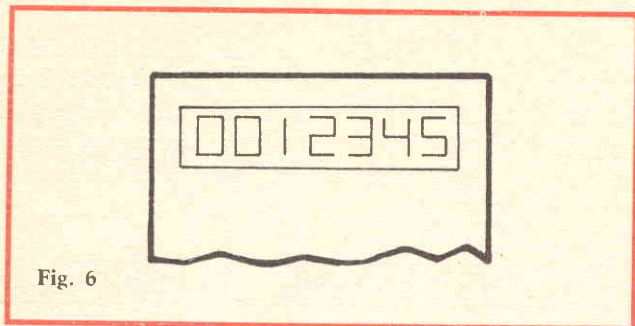



Fig. 6

gnale di errore e si blocca, rifiutando di effettuare qualsiasi calcolo.

Si nota che la seconda è più sicura, ed evita innumerevoli errori di calcolo che possono prodursi quando una cifra significativa è soppressa in un numero. Nel caso di numeri frazionari, il difetto è minore nella misura in cui le cifre «lontane dalla virgola» hanno minore importanza, ma è ugualmente il caso di pensarci. Per quanto concerne la capacità di calcolo, se la macchina è specificata per 8 digits ed il risultato comprende 10 cifre significative, si osservano le medesime possibilità: calcoli errati con o senza indicazione di sovraccarico o bloccaggio. Qui, il bloccaggio si produce solo per un superamento di capacità a sinistra della virgola, la perdita di decimali ha poca importanza. Facciamo notare che non sono necessariamente le macchine più care quelle che dispongono del bloccaggio o dell'indicazione di superamento, anzi. L'indicazione di superamento propriamente detta assume delle forme molto diverse. Essa va dalla visualizzazione di TUTTE le virgole a dei simboli particolari per i superamenti all'entrata o in risultato, i superamenti positivi o negativi, ecc. ecc. Dispositivi più perfezionati consentono di continuare il calcolo in caso di superamento per i risultati. Uno

Calcolatrice Santron mod. 20SR a 8 cifre.

di essi denominato MSD (Most Significant Digits: cifre più significative) visualizza allora il risultato diviso per 10^8. Si deve allora spostare la virgola di 8 posizioni verso destra, aggiungendo eventualmente degli zeri alla fine, per ottenere il risultato. Il numero 123456789123 diviene allora 123,45678. Moltiplicato per $10^8 = 100000000$, si trova 123456780000, e ciò costituisce una buona approssimazione. Naturalmente viene visualizzato un segnale per indicare che è necessario effettuare questa operazione. Questo dispositivo viene utilizzato soprattutto sulle calcolatrici la cui capacità di calcolo oltrepassa la capacità di visualizzazione. Un altro procedimento risiede nella notazione scientifica. Allorquando il risultato ha un numero di cifre maggiore del numero di digits della visualizzazione, è trasformato in notazione scientifica. Per esempio: 12345,678912 diventa $1{,}23546789 \cdot 10^3$. Naturalmente, questa possibilità esiste solo su calcolatrici scientifiche che dispongono di questo genere di notazioni.

L'ultimo procedimento utilizza la virgola «automatica». Una virgola appare per indicare il numero di cifre perse. 1234567891234 diventa per esempio 12345,678 e mostra che 5 cifre sono andate perse, poiché la virgola è situata dopo la quinta cifra del risultato.

Ma ritorniamo ai segni visualizzati.

— Alcune calcolatrici con «costante» (vedere più avanti) visualizzano un segno particolare al momento dell'impiego di quest'ultima.

— Infine, la tensione delle pile deve essere strettamente sorvegliata. Dal momento in cui essa cade al di sotto di una certa soglia, i risultati del calcolo divengono errati, con tutte le conseguenze che ciò può causare. L'affermazione di numerose modalità di impiego che dicono che la «luminosità delle cifre diminuisce» allorché la tensione è insufficiente è soggetta a cautela, poiché la diminuzione è progressiva e la luminosità dell'ambiente può falsare la stima. Sono molto meglio i segni speciali visualizzati come «L» (Low Battery = pile deboli) o l'illuminazione di tutte le virgole. E' allora estremamente importante conoscere il tempo di calcolo di cui ancora si dispone. Si elimina così una nuova causa di errori.

LA TASTIERA

E' il secondo organo visibile delle calcolatrici, e paradossalmente il più ingombrante con le pile, poiché è risaputo che una piastrina di semiconduttori di qualche millimetro quadrato effettua le operazioni più complicate in qualche millesimo di secondo.

Prima di parlare della sua utilizzazione, vediamo che cosa comporta e quali debbono essere le sue qualità. Prima di tutto si trovano dieci tasti numerici marcati da 0 a 9 ed un tasto per l'introduzione della virgola (in effetti un punto decimale alla moda anglosassone). Oltre a ciò, essa comporta un tasto per ciascuna delle quattro operazioni: addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione (+, −, X, :) ed il tasto uguale «=» per il risultato. Alcune volte, quest'ultimo manca o è combinato con i tasti + e −

TABELLA I: Esempi di calcolo.

Questi esempi sono basati su tre calcolatrici tascabili.
Il primo modello di calcolatrice è una quattro operazioni dove bisogna introdurre i fattori prima dei numeri. Nel secondo modello i numeri vengono introdotti prima dei fattori mentre il terzo modello è a virgola fissa ed annotazione scientifica. Le prime due calcolatrici visualizzano 8 digit, la terza solamente cinque, dispone anche di due digit di esponenti per le potenze di 10. Non è necessario introdurre la virgola in quest'ultima, poiché essa è sempre fissata dietro la prima cifra. Bisogna invece introdurre lo zero o una potenza negativa di 10. Negli esempi di calcolo i digit persi sono indicati tra parentesi.

A) **Addizione e sottrazione.**
Sia da effettuare il seguente calcolo: 1,23 + 0,456 + 78,9 − 1827364 = − 1827283,586.

TASTI			VISUALIZZAZIONE		
CALCOLATRICI			CALCOLATRICI		
1	2	3	1	2	3
1,23	1,23	123	1,23	1,23	1,23
+	+=	+	1,23	1,23	1,23
,456	,456	0456	0,456	0,456	0,456
+	+=	+	1,686	1,686	1,686
78,9	78,9	789E1	78,9	78,9	7,89 E1
−	+=	+	80,586	80,586	8,0586 E1
1827364	1827364	18273(64) E 6	1827364	1827364	1,9273 E 6
=	−=	−	−1827283,5 (86)	−1827283,5 (86)	−1,8272(3586) E 6

B) **Moltiplicazione.** Sia da effettuare: 142,7 × 0,3456 = 49,31712

1	2	3	1	2	3
142,7	142,7	1427 E 2	142,7	142,7	1,427 E 2
×	×	+	142,7	142,7	1,427 E 2
,3456	,3456	03456	0,3456	0,3456	0,3456
=	+=	×	49,31712	49,31712	4,9317(12) E 1

C) **Divisione.** Sia da dividere: −12,3/0,456 = −26,973684

1	2	3	1	2	3
12,3	12,3	123 E 1	12,3	12,3	1,23 E 1
· (1)	+	−	−12,3	12,3	−1,23 E 1
+					
,456	,456	0456	0,456	0,456	0,456
=	−=	+	−26,973684	−26,973684	−2,6973(684) E 1

D) **Elevazione al quadrato.** Elevare 12,7 al quadrato = 161,29

1	2	3	1	2	3
12,7	12,7	127 E 1	12,7	12,7	1,27 E 1
×	+=	+	12,7	12,7	1,27 E 1
	×				
=	+=	×	161,29	161,29	1,6129 E 2

E) **Inverso di un numero.** Trovare l'inverso di 18 = 1 : 18 = 0,0555555555555

1	2	3	1	2	3
18	1	18 E 1	18	1	1,8 E 1
:	:	:	18	1	1,8 E 1
:	18	18 E 1	1	18	1,8 E 1
=	+=	:	0,0555..	0,0555..	1,0 E 0
		18 E 1			1,8 E 1
		:			5,5555 E −2

Nel caso della calcolatrice 3, si può anche introdurre immediatamente 1 e fare una sola divisione.

(1) Due azioni successive sul tasto «·» di questa calcolatrice fanno apparire il segno «−» davanti al numero introdotto.

che divengono + = e − =, come potremo osservare negli esempi di utilizzazione della tabella I.

Allorchè si inizia un calcolo, o dopo la fine di questo, si debbono riportare a zero tutti i circuiti elettronici. Un tasto «C» (Clear: cancellazione) vi provvede. Tutte le calcolatrici ne sono dotate, dato che durante messa sotto tensione degli impulsi di commutazione potrebbero introdurre delle cifre indesiderate nei circuiti di calcolo. Ma qualche volta è interessante cancellare solamente l'ultimo dato introdotto. Per esempio, quando si tratta di una lunga addizione di cifre: 117 + 12 + 25 + 29 + 42. Allorché ci si sbaglia all'introduzione di una cifra in questo caso poniamo di aver battuto 43 anziché 42, il tasto «C» cancella tutto e si dovrebbe ricominciare dall'inizio 117... Con il tasto «CE» (Clear Entry: cancellazione dell'ultima introduzione), non si cancella che il numero 43, poi si introduce il 42 e si continua. Ciò naturalmente, è valido anche per le altre tre operazioni. Qualche volta, il tasto CE è combinato con la funzione C. Una prima pressione provoca la cancellazione dell'ultima entrata CE, poi una seconda pressione la rimessa a zero completa. Alcune macchine molto economiche non possiedono una funzione CE, che è tuttora molto utile. Sulle macchine scientifiche, un tasto consente a volte di richiamare l'ultima introduzione, come la funzione «Last X» delle calcolatrici Hewlett-Packard, per le correzioni, ma anche per altri impieghi.

Le più semplici delle calcolatrici a quattro operazioni funzionano secondo il principio della «virgola flottante». Con questa espressione intendiamo che la virgola si posiziona automaticamente in funzione del numero di decimali del risultato, qualunque sia il numero dei decimali all'entrata. Così, 112,7 + 11,0 + + 15,32 = 139,02, malgrado si siano introdotti i numeri con soltanto le cifre significative strettamente indispensabili, cioè 112,7, poi 11 e non 11,00, poi 15,32.

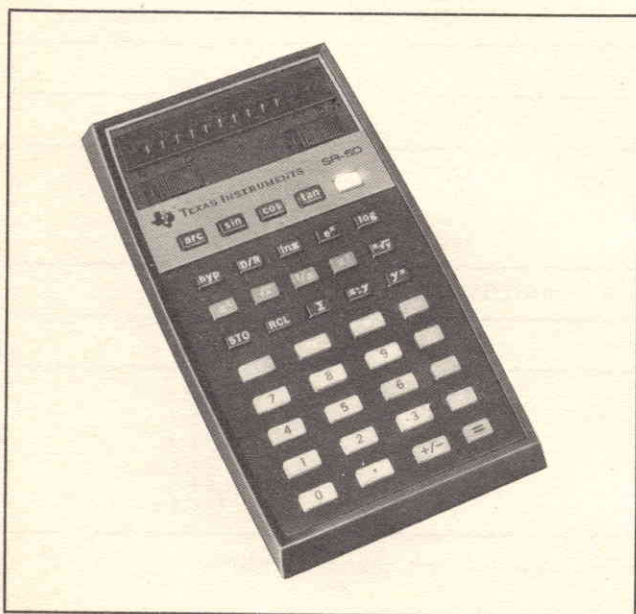
Calcolatrice scientifica Texas SR-50 a 10 cifre + 2 di esponente.

Succede lo stesso per le altre operazioni, per esempio la divisione dove 1/65 = 0,0153846 il cui risultato comporta molte più cifre significative dei numeri introdotti. Le macchine a basso prezzo funzionano a volte secondo il principio della virgola fissa con due decimali. 114,333 X 0,555 diventa qui 63,45. La macchina in questo caso arrotonda sovente in maniera automatica l'ultima cifra. Le macchine più perfezionate comportano un commutatore che permette di scegliere tra virgola flottante e virgola fissa. Quest' ultima può perfino comportare un numero variabile di decimali, generalmente 2 o 4. Il risultato della moltiplicazione precedente diventa allora 63,4548 per 4 decimali. Le calcolatrici più sofisticate possono essere programmate per fornire dei risultati con da 0 a 9 decimali, come abbiamo indicato a proposito delle economie di pile attuate con la limitazione dei digits visualizzati. Vedremo più avanti che le calcolatrici che oltrepassano le quattro operazioni comportano numerosi altri tasti. Ma prima, vediamo come i dati e le funzioni da effettuare vengono introdotti nelle macchine.

INTRODUZIONE DEI DATI E FUNZIONI

L'introduzione dei numeri è estremamente semplice: si preme successivamente sui tasti numerici, nel medesimo ordine nel quale si scriverebbe il numero a mano. Per esempio, per introdurre 314,12 si premono nell'ordine i tasti 3 — 1 — 4 — , — 1 — 2. Si deve allora leggere successivamente, sul dispositivo di visualizzazione, 3 — 31 — 314 — 314, — 314,1 — ed infine 314,12. L'introduzione della funzione (o operazione), pur non essendo più complicata, richiede un poco d'attenzione. Ciò perché le calcolatrici sono basate su delle logiche differenti. Gli specialisti parlano di notazioni polacche, polacca inversa, logica, algebrica, ecc. ecc. Per l'utilizzatore, queste nozioni sono astratte e senza alcun interesse: gli basta sapere che, in alcuni casi, bisogna introdurre le funzioni PRIMA dei dati, ed in altri casi DOPO i dati. Per moltiplicare un numero per un altro, si introdurrà 42 — X — 3 = 126 nel primo caso e 42 — + 3 — X nell'altro. In quest'ultimo caso non c'è bisogno del tasto uguale, poiché il risultato si visualizza immediatamente. Ogni sistema offre dei vantaggi e degli inconvenienti, ed in effetti si prende subito l'abitudine ad un sistema, mentre è più complicato passare indifferentemente da un sistema all'altro.

E' qui opportuno far notare una causa frequente di errori di calcolo: l'ordine di introduzione dei numeri. L'espressione 2 X (3 + 5) non può essere introdotta così com'è in una calcolatrice semplice a quattro operazioni. Poiché il risultato sarà 2 X 3 = 6. 6 + 5 = 11, risultato errato.

A volte è dunque necessaria un poco di riflessione per i calcoli detti a catena (in serie) o misti. Dato che la stessa espressione scritta (3 +) X 2 conviene perfettamente alla stessa macchina 3 + 5 = 8

8 X 2 = 16, risultato esatto. Ecco dunque eliminata una frequente causa di errori. Vedremo più avanti che le calcolatrici più elaborate permettono il calcolo dell'espressione precedente nella sua prima forma.

Rimane la durezza della tastiera. Troppo morbida, si ripete a volte involontariamente una cifra. Così, 11,5 rischia di diventare 111,5 o 11,55. Troppo rigida, una cifra può non venire introdotta. 11,5 diventa allora 1,5 o 11 o 115. E perfino 111,55, poiché si corre il rischio di premere troppo per essere sicuri di introdurre la cifra, e di «batterla» così due volte. Ciò spiega perché noi crediamo dover ricordare a tutti quelli che si lamentano degli errori di calcolo che si deve GUARDARE LA VISUALIZZAZIONE E NON LA TASTIERA! Con un poco di abitudine, si trovano istintivamente i tasti che sono sempre disposti nella stessa maniera (figura 7). In ogni modo, è preferibile «perdere» un poco di tempo a verificare la visualizzazione del numero introdotto piuttosto che di ricominciare tutto il calcolo (ed ecco l'utilità del tasto CE).

Oltre alla durezza dei tasti si farà attenzione a che essi siano sufficientemente spaziati, per non rischiare di premerne due allo stesso tempo. Dato che in questo caso la protezione della tastiera fa sì che uno solo dei due numeri sia introdotto, ma non è necessariamente quello buono. Anche qui si dovrà trovare un compromesso: tra spaziatura e/o grandezza dei tasti e misure d'ingombro della calcolatrice. La tabella I mostra l'ordine di azione sui tasti di differenti calcolatrici secondo le operazioni da effettuare.

MIGLIORAMENTI

La macchina semplice a quattro operazioni di cui abbiamo appena parlato permette già dei calcoli più complicati senza eccessive difficoltà. Per esempio dei calcoli di percentuale per sottrazione seguita da divisione o l'estrazione di radici per approssimazioni successive (tabella II).

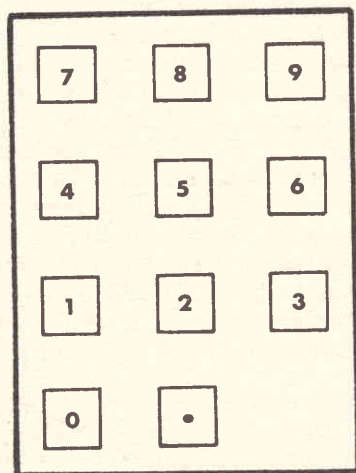



Fig. 7

Ma l'elettronica consente di semplificare questi calcoli. Le macchine più perfezionate dispongono infatti di possibilità supplementari. Nell'ordine si trova generalmente:

1 - La costante. Può succedere che si voglia moltiplicare una serie di numeri per lo stesso moltiplicatore:

TABELLA II - Estrazione delle radici quadrate per approssimazioni successive.

Vengono utilizzate le calcolatrici 1 e 3 della Tabella I. Il metodo si scompone in questo modo: si divide il numero (X), per una «radice valutata» (Y). Il risultato viene indicato Z. Si calcola in seguito (Y + Z)/2 = Y 1 che costituisce la prima approssimazione. Si ricomincia sostituendo Y con Y 1, e si trova una nuova approssimazione, migliore, Y 2. Si ricomincia con Y 2 fino all'ottenimento della radice esatta o della più approssimata possibile dato il numero di digit della calcolatrice.

L'esempio seguente farà meglio comprendere il procedimento: $\sqrt{26}$.

TASTI		VISUALIZZAZIONE	
CALCOLATRICE		CALCOLATRICE	
1	3	1	3
26	26 E 1	26	2,6 E 1
+	+	26.	2,6 E 1
5	5	5	5,0000
+	+	5,2	5,2000
+	5	10,2	5,0000
2	+	2	1,02 E 1
=	2	5,1	2,0000
	+		5,1

Prima approssimazione. Si ricomincia con 5,1 per la prima calcolatrice solamente, dato che il procedimento è già stato sufficientemente dimostrato per la calcolatrice 3.

26	26 .
+	26 .
5,1	5,0990195
+	5,0990195
+	10,198039
2	2
=	5,0990195

Seconda approssimazione.
Si ricomincia con 5,0990195.

26	26
+	26.
5,0990195	5,0990195
+	5,0990195 (1)
+	10,198039
2	2
=	5,0990195

E' la radice ricercata, poiché il risultato è identico a quello precedente.

---

(1) Si sarebbero potuti arrestare qui i calcoli, poiché il risultato è uguale al divisore.

12 X 7,5 12 X 2,22 12 X 617,333333, ecc. ecc. Il commutatore di costante permette allora di mantenere il numero 12, che viene introdotto una sola volta.

Succede lo stesso per la divisione, dove si può dividere una serie di numeri per un fattore costante (tabella III). Il commutatore porta il segno K per indicare la «K» costante. Alcune calcolatrici dispongono perfino della costante per le quattro operazioni. Si può allora aggiungere un numero ad una serie di altri, o togliere diversi numeri da una stessa grandezza.

2 - Il cambiamento di segno. Se alcune calcolatrici permettono di introdurre dei numeri negativi, per fare per esempio — 43 — 3 = — 46, il risultato rimane negativo. Il tasto di cambiamento del segno, (marcato +/— o CH o CHS) permette di cambiare il segno visualizzato tanto per le introduzioni che per i risultati e, sui modelli scientifici, quello dell'esponente.

Se una calcolatrice permette l'introduzione dei numeri negativi, ma non il cambiamento del segno del risultato, ci si arriverà comunque moltiplicando quest' ultimo per — 1.

TABELLA III - Operazioni con fattore costante.

Viene utilizzata una calcolatrice semplice a 4 operazioni che permette un fattore costante su tutte e quattro.

A) **Moltiplicazione**	B) **Divisione**
5 × 4 = 20	2/40 = 0,05
5 × 10,7 = 53,5	3/40 = 0,075
5 × 122 = 610	4/40 = 0,1
5 × 1040 = 5200	40/40 = 1

Tasto	Visualizz.	Tasto	Visualizz.
5	00000005	40	00000040
×	5	+	40
K	5	K	40
4	00000004	2	00000002
=	20	=	0,05
10,7	0000010,7	3	00000003
=	53,5	=	0,075
122	00000122	4	00000004
=	610	=	0,1
1040	00001040	40	00000040
=	5200	=	1

C) **Addizione**	D) **Sottrazione**
40 + 2 = 42	40 — 7 = 33
40 + 20 = 60	40 — 11 = 29
40 + 1,7 = 41,7	

Tasto	Visualizz.	Tasto	Visualizz.
40	00000040	40	00000040
+	40	—	40
K	40	K	40
2	00000002	7	00000007
=	42	=	33
20	00000020	11	00000011
=	60	=	29
1,7	0000001,7		
=	41,7		

3 - Un'altra funzione molto frequente è quella del calcolo della **Percentuale.** E' così possibile calcolare immediatamente ed in una sola operazione la percentuale di un numero in rapporto ad un tasso dato, sovente si può inoltre dedurre od aggiungere questa percentuale al numero iniziale. Per esempio:

42 + 12% = 42 + 5,04 = 47,04 oppure
42 — 12% = 42 — 5,04 = 36,96.

L'operazione si effettua così: si introduce 42, poi 12, poi si agisce sul tasto % ed infine su + o —.

4 - La Memoria. Abbiamo visto più sopra che le operazioni del genere 2 X (3 + 5) si possono effettuare solo dopo alcune precauzioni. Ma i calcoli del genere (4 X 2) (7 — 2) = 40 non si possono effettuare. E' per questo motivo che alcune calcolatrici sono dotate di memoria. Non entreremo ora nei dettagli di utilizzazione delle memorie, poiché i metodi di impiego sono (quasi) tanto vari quanto le calcolatrici che ne sono dotate. Tuttavia, il principio è sempre basato su dei calcoli successivi. Qui, si calcola per esempio 7 — 2, poi si moltiplica il risultato successivamente per 4 e per 2. Oppure, secondo la macchina, si calcola 4 X 2, si mette il risultato in memoria, poi si sottrae 2 da 7, si richiama la memoria per moltiplicarne il contenuto per il risultato della sottrazione. Secondo il caso, si introducono i numeri nella memoria agendo sul tasto «=» o su di un tasto contraddistinto da «M+» che aggiunge l'ultimo risultato al contenuto della memoria, o «M—» che lo sottrae.

Oppure, più raramente, su «Mx» o «M+» che moltiplica o divide il contenuto della memoria per l'ultimo numero visualizzato. Le calcolatrici più sofisticate comportano un tasto «STO» (Store = Stocker) che mette il numero visualizzato in memoria, ed un tasto RCL (Recall = richiamo) per visualizzare il numero contenuto nella memoria. Inoltre, esistono a volte parecchie memorie che sono numerate, in modo che si immagazzini agendo su STO n, richiamando con RCL n, n indica il numero della memoria utilizzata. Nel quadro di un articolo come questo, è impossibile procedere più oltre, a motivo delle diversità fra le calcolatrici dei diversi costruttori.

5 - La Permuta. Può succedere che si introducano i dati in un ordine errato, per esempio 9/2 al posto di 2/9, e ciò causa un risultato errato, poiché si ottiene 4,5 e non 0,2222222. Piuttosto che ricominciare l'introduzione, è sufficiente permutare x (=9) e y (=2) per ottenere y/x che si sostituisce a x/y. Il tasto è marcato x/y oppure x y.

I REGOLI CALCOLATORI

Tutto ciò che si è detto fino ad ora riguarda solo le semplici operazioni aritmetiche. La potenza di calcolo dell'elettronica permette tuttavia altre funzioni. Quando solo le più semplici di queste funzioni addizionali sono utilizzate, si parla di regoli calcolatori elettronici o di macchine semiscientifiche per differenziarle dalle macchine scientifiche che comportano molte più funzioni. Generalmente si trovano in ordine crescente di capacità di calcolo e di prezzo, le seguenti funzioni:

1) - 1/x, che sostituisce la divisione di 1 con il numero x con una sola operazione.

2) - π, che conserva il numero π in memoria con il numero di decimali corrispondente alla visualizzazione.

3) - x^2, che eleva ogni numero al quadrato

4) - $\sqrt{\ }$, che estrae tramite la semplice azione di un tasto, la radice quadrata di ogni numero positivo.

Non è il caso di soffermarci su questi tipi di calcolo, che risultano molto semplici.

LE CALCOLATRICI SCIENTIFICHE

Dal momento in cui vengono utilizzate delle funzioni trigonometriche, o si ricorre a degli esponenti superiori a 2 od inferiori a 1/2 i regoli calcolatori elettronici non possono più essere sufficienti per dei calcoli rapidi, poiché l'impiego di logaritmi presuppone un certo tempo di calcolo.

E' per questo motivo che sono state create le calcolatrici denominate scientifiche. Esse contengono in memoria le tavole trigonometriche o logaritmiche. O per lo meno... tutto succede come se le contenessero. Poiché esse contengono nelle loro memorie il minimo di numeri indispensabili, più delle istruzioni per calcolare gli altri. Spieghiamoci: se una macchina contiene per esempio i logaritmi a base 10, essa può facilmente calcolare i logaritmi neperiani per moltiplicazione e inversamente. Se essa contiene i seni, può calcolare facilmente i coseni e partendo da questi, le tangenti. Inoltre, se essa calcola gli angoli in radianti, un'operazione elementare le permette la trasformazione in gradi e perfino in gradi sessagesimali. Le calcolatrici scientifiche più economiche calcolano solo l'una o l'altra di queste forme ed impongono all'utilizzatore di procedere lui stesso alla trasformazione. Naturalmente, ogni funzione è accompagnata dalla funzione inversa, vale a dire log x e 10x. In ed ex, seno e arcoseno, coseno e arcocoseno, tangente e arcotangente. Diviene così facile, per i logaritmi, calcolare l'elevazione a potenze, o le radici o le ennesime.

Ed ecco ancora un perfezionamento: la funzione yx, che permette di elevare qualsiasi numero ad una potenza qualunque con l'azione su di un solo tasto, nei limiti della capacità di calcolo della macchina. Per estrarre la radice, è sufficiente elevare il numero alla potenza 1/n, cosa facile grazie al tasto 1/x. Oltre queste funzioni, penetriamo nel campo delle calcolatrici più sofisticate. Si trovano allora dei tasti per il calcolo dei fattoriali, le statistiche (medie aritmetiche, scarti-tipo, regressioni lineari, somme di quadrati, ecc. ecc.).

Esistono perfino delle macchine che effettuano automaticamente la trasformazione delle coordinate polari e rettangolari e reciprocamente.

Il prezzo di queste calcolatrici ci dispensa dal dettagliarne le funzioni, dato che è ovvio che qualsiasi acquirente si sarà ben informato prima di effettuarne l'acquisto.

Queste macchine permettono inoltre il calcolo in notazione scientifica, con le potenze di 10. Si arriva così ad una capacità di calcolo da 10^{99} a 10^{-99}. Sovente, dal momento in cui un risultato oltrepassa la capacità di visualizzazione, la calcolatrice passa automaticamente in notazione scientifica.

In breve, il numero delle funzioni porta come conseguenza una tastiera impressionante con più di 50 tasti (1 per funzione, più i 10 tasti numerici ed il punto decimale). Per ridurre il suo ingombro, si attribuiscono allora parecchie funzioni ad ogni tasto. Ci si arriva con l'aiuto di tasti ausiliari detti di prefisso. Ogni tasto è attribuito ad una prima funzione. Allorché si preme sul tasto prefisso prima di innestare l'altro, è il secondo che è innestato. Se ci sono due tasti di prefisso, ogni tasto principale può ricevere tre funzioni. Per facilitare l'impiego, i tasti di prefisso sono di un colore corrispondente a quello indicante la seconda o terza funzione. O ancora, i segni Δ e ∇ indicano i prefissi delle funzioni marcate rispettivamente al di sopra e al di sotto della funzione principale.

Abbiamo parlato più sopra dei tasti di cancellazione totale C e parziale CE, ma è difficile dire cancellare un tasto prefisso premuto per errore, poiché ogni costruttore ha il suo proprio metodo, che a volte varia da un modello all'altro.

Calcolatrice finanziaria Santron 80-F a 8 cifre.

LE PARENTESI

La memoria permette di risolvere alcuni polinomi relativamente complessi. Ma allora quando ci si trova in presenza di una formula del genere:

$$\frac{(6 \times 7) + (4 \times 3) \log 6{,}25}{(12 \times 2) + \text{sen } 0{,}83^\circ}$$

bisogna riflettere prima di iniziare il calcolo e l'introduzione dei dati. L'impiego di parentesi, che esistono su rare calcolatrici, semplifica tutto, poiché il problema diventa:

$$(((6 \times 7) + (4 \times 3))$$
$$\log 6{,}25) / ((17 \times 2) \text{ sen } 0{,}83^\circ)$$

Si nota che ci sono tante «aperture» di parentesi quante «chiusure». Bisogna dunque contare le parentesi, altrimenti riscrivere l'equazione. L'utilizzazione di una pila operazionale (soluzione Hewlett-Packard) evita questo fastidioso compito, poiché in fondo questa costituisce una parentesi automatica grazie al tasto «Enter». La descrizione della pila esce sfortunatamente dal quadro del presente articolo, e non possiamo far altro che rinviare quanti ne sono interessati alla documentazione dei corrispondenti fabbricanti.

LA PROGRAMMAZIONE

Il posto più importante è tenuto dalle calcolatrici programmabili. Si tratta di macchine nelle quali si «inietta» un programma, e che in seguito effettua tutte le operazioni automaticamente. Che cos'è un programma? Prendiamo il caso di una macchina scientifica che contiene in memoria la tavola dei seni. Se essa comporta un tasto di trasformazione delle coordinate rettangolari in polari, questo tasto fa scattare una operazione programmata. Allorché si introducono le ascisse e ordinate, la macchina calcola successivamente X^2, y^2, poi $x^2 + y^2$ β ed infine la radice di questa somma, poi ancora sen x, sen y, e per terminare sen x/sen y. Essa effettua dunque un programma. Quando si vuole calcolare la superficie di un cerchio si introduce innanzi tutto il raggio x, si calcola x^2 poi si moltiplica per π (che si suppone contenuto nella macchina). Se avete numerose superfici di cerchi da determinare, diviene interessante che la macchina effettui automaticamente questa serie di operazioni da quando si introduce un nuovo raggio. E' a questo punto che entrano in gioco le macchine programmabili. Le loro possibilità sono limitate dal numero di «passi» possibili per il programma. Prendiamo il caso del calcolo del volume di una sfera che è $4/3\ \pi\ r^3$.

Il calcolo andrebbe fatto nell'ordine seguente: calcolo di r^3, poi moltiplicazione per π, poi per 4, infine divisione per 3. Ci sono dunque parecchi passi: quando si premono i tasti uno ad uno, si avanza ad ogni volta di un passo, cioè introduzione, potenza, 3, richiamo di π (2 passi quando c'è un tasto prefisso), moltiplicazione, 4, moltiplicazione, 3, divisione, cioè in totale 10 passi. Dato che queste calcolatrici comprendono in totale dai 50 ai 100 passi, e che il primo e l'ultimo sono presi da istruzioni obbligatorie, si vede che occorre essere «economi». Una cifra od un punto decimale costituiscono un passo nel programma. Bisogna dunque evitare di moltiplicare per un numero grande come per esempio 117,226 che comprende 7 passi. Si ricercano le astuzie che permettono di ridurre il numero dei passi. E' questo un esercizio di ridurre il numero dei passi. E' questo un esercizio istruttivo. Sostituire una moltiplicazione per 0,16666666 o 16 per una divisione per 6 costituisce una tale economia. Non ci spingeremo oltre, rinviando il lettore interessato alla letteratura specializzata.

I programmi consentono anche dei «collegamenti» condizionali. Citiamo a titolo di esempio il caso dove si deve calcolare il numero di giorni che impiegherà una nenufea (giglio d'acqua) che raddoppia di superficie tutti i giorni a coprire la superficie di un dato stagno partendo da una superficie iniziale determinata dalla nenufea stessa. Si calcola allora successivamente la superficie dopo due giorni, si paragona con la superficie dello stagno ($x \leqq y$), se il risultato è insufficiente, si aggiunge un giorno, ecc. ecc. raddoppiando ad ogni volta la superficie fino all'arresto del programma ed alla visualizzazione del numero dei giorni. (Ricordiamo che le occorre n - 1 giorni per copire la metà di uno stagno che essa copre in n giorni, e non n/2).

Il programma messo in memoria rimane operazionale fino a che esso venga sostituito da un altro, o fino a che non si interrompa l'alimentazione della macchina. E' per questo che la HP 65 può registrare i programmi che sono sovente utilizzati su di un regletto magnetico. Quando si vuole utilizzare il programma così memorizzato, si introduce il «regolo» nella calcolatrice, che procede al trasferimento delle istruzioni del programma nella sua memoria interna.

LE CALCOLATRICI SPECIALI

Le macchine programmabili permettono praticamente di risolvere tutti i problemi, nei limiti delle loro capacità. Ma esistono degli utilizzatori che non sono e non vogliono essere dei matematici, ma vogliono risolvere tutti i problemi specifici della loro professione. Questa è la ragione per la quale sono state create delle calcolatrici che noi definiremo «speciali».

Una, per esempio, è programmata durante la costruzione per la conversione delle misure anglosassoni in misure metriche e reciprocamente.

Vi si trovano, totalmente o in parte, le seguenti conversioni: inch = millimetri, feet = metri, gallone = litri, °F = °C, 1b = kg, lbf = N, Btu = J, ecc. ecc. Le conversioni vengono naturalmente effettuate nei due sensi.

Altre calcolatrici sono quelle «finanziarie». Oltre alle funzioni correnti di calcolo, esse comportano delle memorie per il calcolo degli interessi semplici o composti, degli ammortamenti, annualità, periodi, ecc. La HP 80 comporta inoltre un calendario che va dall'1/1/1900 al 31 dicembre 2099. Esso permette di calcolare il numero di giorni che separano le due da-

Vi offriamo la qualità, la precisione e il prezzo Texas Instruments.

CPV/Kenyon & Eckhardt

In vendita presso tutte le sedi GBC in Italia

te, di ritrovare il giorno della settimana corrispondente ad una data passata o futura ricercata, calcolando gli interessi su anni di 360 o 365 giorni, ed in quest' ultimo caso tenendo conto degli anni bisestili.

La HP 55 comprende da parte sua un cronometro al 1/100 di secondo, che totalizza fino a 100 ore con una precisione dello 0,01% e che permette la messa in memoria di 10 tempi intermedi.

PRESTAZIONI

Se ci sono delle prestazioni difficili da giudicare sono proprio quelle delle calcolatrici. Dato che i criteri di valutazione variano secondo i bisogni di ciascuno. Si potrebbe essere tentati di definirle in funzione del numero dei digits (dunque della precisione dei risultati), del numero delle funzioni, degli accessori utili (overflow, indicatore di usura delle pile ecc.) della dimensione dei digits, ma anche della rapidità di calcolo. Se tutti i calcoli vengono effettuati in qualche millesimo di secondo, esistono delle eccezioni: la trasformazione polare — rettangolare richiede 1,5 s sulla HP 45, il calcolo di un seno 7 s sulla Sinclair scientifica, alcuni calcoli iterattivi parecchi minuti sulla HP 80 ecc.

Si obietterà che 7 secondi sono un tempo breve in rapporto all'utilizzazione delle tavole trigonometriche. Ma, se noi prendiamo un'addizione di meno di 15 numeri, la loro introduzione è generalmente più lunga che il calcolo «sulla carta».

Quanto alla precisione, essa sembra dipendere dal numero dei digits, ma non è sempre vero, soprattutto per le operazioni che fanno intervenire i logaritmi. Se si estrae la radice quadrata di 49, si può trovare, quando ci sono molti digits, 6,9999999999... bisogna allora passare alla virgola fissa a piccolo numero di decimali per ritrovare 7,0000! D'altra parte, se si cerca l'arcoseno di un numero, poi il seno del risultato, si trova un secondo numero differente dal primo, semplicemente perché la macchina «arrotonda», e ciò a ciascuna delle due operazioni. E' dunque sovente inutile conservare tutti i decimali per proseguire dei calcoli lunghi.

MODO D'IMPIEGO

E' impensabile che una calcolatrice, soprattutto nei modelli sofisticati, sia venduta senza precise e chiare istruzioni per l'uso. Sfortunatamente queste sono troppo sovente scritte in inglese, e dunque non comprensibili per molti!

Può darsi che questo sia preferibile ad una cattiva traduzione, come si incontra molto spesso, dato che è più facile trovare un amico che parli inglese che un matematico in grado di ricostruire una pessima traduzione! Ma in ogni modo, le istruzioni per l'uso peccano molto sovente per mancanza di precisione. Ci ricordiamo del tempo passato a cercare di comprendere l'utilizzazione di una memoria, malgrado istruzioni per l'uso scritte in un italiano relativamente corretto (l'italiano, non le istruzioni per l'uso!).

ALIMENTAZIONE

Personalmente noi siamo per le pile se un apparecchio deve venire scarsamente utilizzato. Tuttavia gli accumulatori, oltre alla possibilità di ricarica, presentano il vantaggio di consentire il funzionamento della macchina sull'alimentazione di rete con la batteria in tampone e questo non è sempre il caso per quelli alimentati a pila. Ciascuno comunque deve scegliere in base all'utilizzo che ne deve fare.

LE OPERAZIONI IMPOSSIBILI

E' risaputo che esistono un certo numero di operazioni che non possono venire effettuate. Per esempio dividere zero per zero. Alcune calcolatrici sono protette contro tale tipo di false manovre. Alcune passano alla visualizzazione lampeggiante (HP), altre si bloccano sul massimo di capacità con l'indicazione corrispondente (e tendono così a visualizzare l'infinito). Non importa in quale modo, ma è utile che la macchina segnali le operazioni di questo tipo.

E L'AVVENIRE

Questi ultimi anni sono stati caratterizzati da un crollo dei prezzi. Sembra dubbio che questa evoluzione, favorevole al consumatore, possa prolungarsi ancora per molto tempo, e soprattutto, con la stessa ampiezza. D'altra parte, un importante costruttore ha già chiuso il suo esercizio 1974 con un deficit notevole.

La programmazione delle calcolatrici è ancora ai suoi inizi, noi siamo persuasi che i prossimi mesi ne vedranno nascere di nuove.

Ma le calcolatrici soffrono di un altro handicap: l'assenza di traccia dei calcoli. Mentre le macchine da ufficio comportano una stampante. Ci si farà notare che l'ingombro ed il peso delle calcolatrici tascabili non consente di prevedere l'impressione dei dati e dei risultati. E tuttavia, la «Pocketronic» della Cannon e la «M 10» della Litton erano dotate di un dispositivo di stampa su di un sottile nastro di carta che sfilava orizzontalmente, anche se a dir la verità era piuttosto difficile da leggere. Ma perché non dotare le macchine più perfezionate di una presa per stampante opzionale, che non servirebbe che in ufficio, mentre «a spasso» non verrebbe portata che la sola calcolatrice?

UNA ULTIMA RESTRIZIONE

Le calcolatrici elettroniche sono silenziose. Esse tuttavia contengono un generatore di segnali d'orologio necessari al funzionamento dei circuiti di calcolo. E' un multivibratore oscillante su qualche chilohertz, e che non consuma che qualche milliwatt. Malgrado questo assorbimento bassissimo, si ascoltano distintamente questi segnali avvicinando la calcolatrice ad una antenna in ferrite di un qualunque ricevitore a transistori. Ciò spiega perché l'impiego di queste macchine è vietato a bordo degli aerei, per

lo meno al momento del decollo o dell'atterraggio. Anche se non ci sono che ben pochi rischi di interferenza con i segnali di radioguida, l'aereo costituirebbe infatti una gabbia di Faraday, e le antenne si trovano all'esterno mentre la calcolatrice è all'interno.

Iniziando questo articolo, pesavamo di aggiungerci una tabella completa delle calcolatrici e delle loro caratteristiche. Siamo stati costretti a riunciarci a causa dell'enorme numero di modelli esistenti, ma anche e soprattutto a motivo dei nuovi modelli che fanno la loro apparizione quasi tutti i giorni. Una tale tabella sarebbe incompleta prima ancora di venire stampata. Ci auguriamo dunque che le spiegazioni fornite in questo articolo permetteranno a ciascuno di «giudicare» le prestazioni paragonando i differenti modelli che gli vengono proposti.

ISTRUZIONI PER L'USO

Ecco un esempio di imprecisione delle istruzioni per l'uso (in inglese). Si tratta dell'eccellente piccola Cambridge Memory. Siamo certi che Sinclair, il suo costruttore, non ce ne vorrà, poiché queste righe sono destinate a permetterne un migliore impiego da parte degli utilizzatori. Al capitolo che concerne il superamento delle capacità di calcolo, è detto:

Se il risultato oltrepassa 99999999 o — 99999999

a) Solo i primi 8 digit saranno visualizzati.

b) Questi saranno il risultato esatto diviso per 10^8 (in altre parole per 100 000 000).

c) Il segnale di errore (una C stilizzata) sarà visualizzato all'estrema sinistra (ed il segno E stilizzato in caso di superamento negativo).

d) La calcolatrice è momentaneamente bloccata. Se desiderate continuare i calcoli, premete una volta sul tasto di cancellazione C.

La visualizzazione sarà allora il risultato corretto diviso per 10^8, ed il calocolo può continuare. Bisogna allora ricordarsi o prendere nota del «fattore di visualizzazione».

Sarebbe stato preferibile il dire in (d) che le moltiplicazioni e le divisioni possono essere continuate senza precauzioni, ma che, per le addizioni e le sottrazioni, bisogna ugualmente dividere per 10^8 i numeri da introdurre. Ecco degli esempi.

A) Moltiplicazione dopo superamento:

TASTI	VISUALIZZAZIONE
55555555	55555555
×	55555555
2	2
=	C 1,1111111
C	1,1111111
×	1,1111111
2	2
=	2,2222222 (1)

(1) (Risultato corretto diviso per 10^8) = 222222220 arrotondato dopo moltiplicazione per 10^8.

B) Divisione dopo superamento:

TASTI	VISUALIZZAZIONE
55555555	55555555
×	55555555
2	2
=	C 1,1111111
C	1,1111111
÷	1,1111111
2	2
=	0,5555555 (1)

(1) (Risultato esatto diviso per 10^8) = 5555555 dopo moltiplicazione per 10^8.

C) Addizione dopo superamento:

TASTI	VISUALIZZAZIONE
55555555	55555555
×	55555555
2	2
=	C 1,1111111
C	1,1111111
+	1,1111111
10 000	10000
=	10001,111 (risultato falso)

Per ottenere il risultato esatto, bisogna aggiungere $10000/10^8 = 0,0001$.

Il calcolo viene ripreso dopo l'azione sul tasto di cancellazione C.

+	1,1111111
0,0001	1,1111111
=	0,0001
	1,1112111 (1)

(1) (Risultato esatto diviso per 10^8) = 111121110 dopo moltiplicazione per 10^8.

Calcolatrice scientifica Santron 8-SR a 8 cifre.

D) Sottrazione dopo superamento: il ragionamento è lo stesso che per l'addizione, utilizzando il segno — al posto del +.

Ecco come ci sarebbe piaciuto trovare le istruzioni d'impiego:

Soprattutto che, nel seguito dei calcoli, se il simbolo C appare di nuovo, il fattore di visualizzazione diverrebbe 10^{16} dopo azione sul tasto C. Ma si tratta qui di un problema utopico, dato che:

$$6543{,}2198 \times 10^{16}$$

corrisponderebbe a:

65432198000000000000

numero che non ha possibilità di apparire in un calcolo reale.

LA MEMORIA

Si è detto nel testo che le utilizzazioni di memoria sono molto varie. Ecco un esempio molto semplice (Cambridge Memory): Il tasto = introduce il numero visualizzato nella memoria o l'aggiunge a ciò che già vi si trova. Il tasto RM/CM visualizza il contenuto della memoria ma senza cancellazione alla prima azione (Recall Memory = Richiamo Memoria), e cancella il contenuto visualizzandolo alla seconda azione (Clear Memory = Cancellazione Memoria). A titolo di breve esempio, si calcoli: (4 X 2) + (5 X 4) =

TASTO	VISUALIZZAZIONE	MEMORIA
4	4	0
×	4	0
2	2	0
=	8	8
5	5	8
×	5	8
4	4	8
=	20	28
si verifica:		
RM	28	28
CM	28	0

Per risolvere un problema del genere:

(4 + 8) — (5 + 4)

Il procedimento è un po' più complesso, dato che bisogna richiamare la memoria per procedere alla sottrazione, poiché altrimenti ci sarebbe addizione.

TASTI	VISUALIZZAZIONE	MEMORIA
4	4	0
+	4	0
8	8	0
=	12	12
5	5	12
+	5	12
4	4	12
—	9	12
RM	12	12
CM	12	0
=	3	3

Per le moltiplicazioni o le divisioni, si richiama ugualmente la memoria con cancellazione premendo due volte sul tasto RM/CM. La somma è ugualmente molto facile, come lo dimostra l'esempio:

(5 X 4) + (20 + 2) + (7 X 7)

TASTI	VISUALIZZAZIONE	MEMORIA
5	5	0
×	5	0
4	4	0
=	20	20
20	20	20
+	20	20
2	2	20
=	10	30
7	7	30
×	7	30
7	7	30
=	49	79
si verifica:		
RM	79	79
CM	79	0

Ad ogni azione sul tasto =, il risultato appare ed è aggiunto al contenuto della memoria.

Altre calcolatrici comportano dei tasti separati per l'addizione (M+) o la sottrazione (M—) del numero visualizzato al contenuto della memoria, e qualche volta perfino MX ed M+ per la moltiplicazione e la divisione.

Si può allora calcolare molto rapidamente e facilmente:

$$\frac{(5 \times 4) + (20 + 2) - (4 - 2) \times (7 \times 7)}{3 + 2}$$

TASTI	VISUALIZZAZIONE	MEMORIA
5	5	0
×	5	0
4	4	0
M+	20	20
20	20	20
+	20	20
2	2	20
M+	10	30
4	4	30
—	4	30
2	2	30
M—	2	28
7	7	28
7	7	28
×	7	28
7	7	28
M×	49	1372
3	3	1372
+	3	1372
2	2	1372
M+	5	274,4
si verifica:		
RM	274,4	274,4
CM	274,4	0
C	0	0

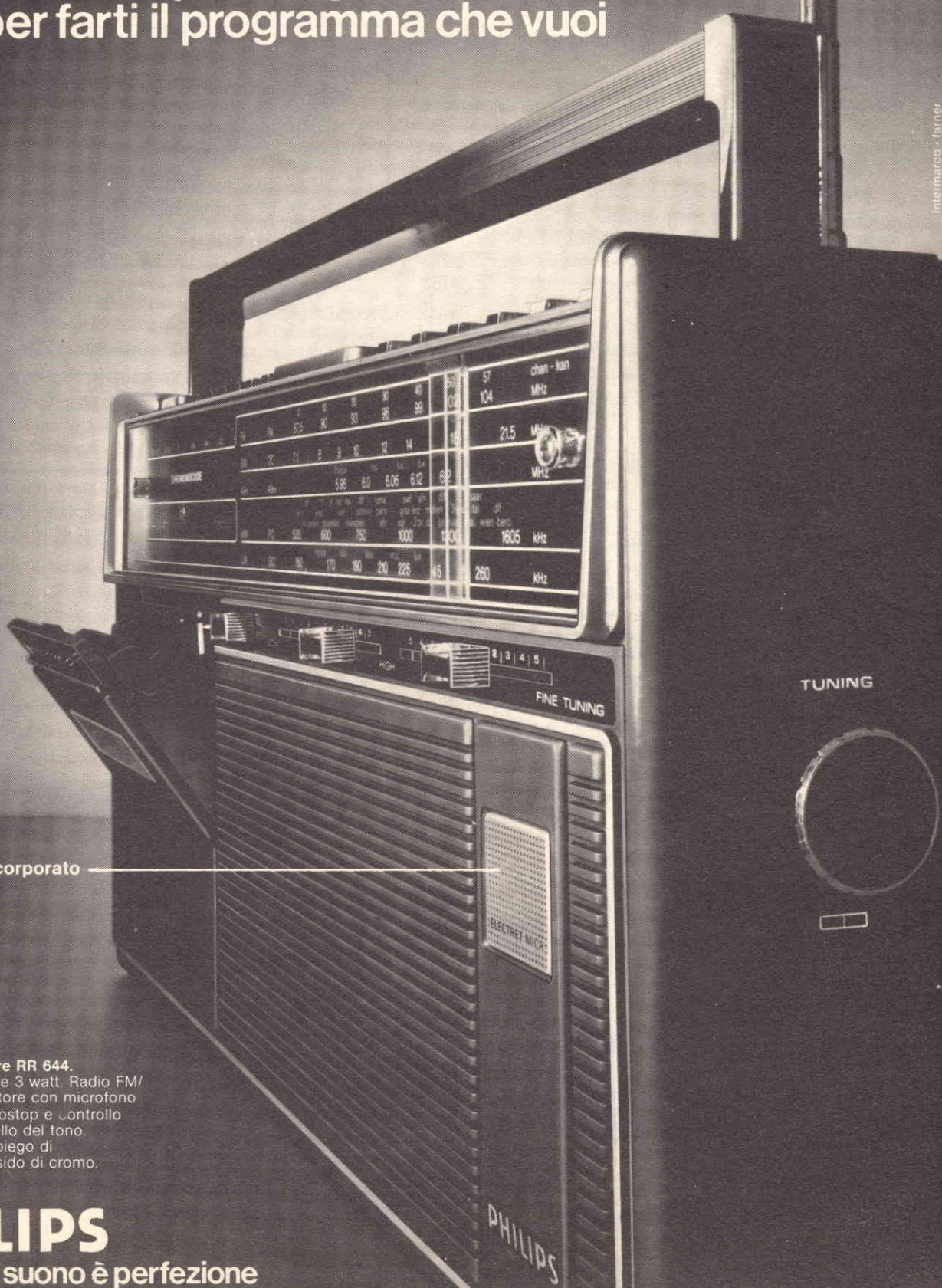
E' interessante notare infine che la memoria può servire da fattore costante per le quattro operazioni.

RadioRegistra

la Radio è Philips il Registratore è Philips
per farti il programma che vuoi

intermarco - farner

TUNING

FINE TUNING

microfono incorporato

Radioregistratore RR 644.
Potenza musicale 3 watt. Radio FM/M/L/C. Registratore con microfono incorporato, autostop e controllo costante del livello del tono. Possibilità di impiego di cassette al biossido di cromo.

PHILIPS
quando il suono è perfezione

CALCOLATRICE ELETTRONICA E VELOCITA'

Per facilitare la comprensione dei vantaggi apportati dai diversi tipi di calcolatori, abbiamo eseguito una serie di calcoli identici secondo le seguenti modalità:

1 - a mano;
2 - con il regolo calcolatore con tavole trigonometriche;
3 - solamente con il regolo;
4 - con una calcolatrice semplice a quattro operazioni;
5 - con una calcolatrice dotata di memoria;
6 - con un regolo calcolatore elettronico semi-scientifico;
7 - con una calcolatrice scientifica.

Per dare soluzione al problema, abbiamo utilizzato delle tabelle molto rudimentali che ci hanno obbligato a estrapolare le frazioni di gradi (dopo aver trasformati i minuti in decimi di grado). Poiché la calcolatrice semi-scientifica utilizzata non calcolava che in radianti, si è resa necessaria una conversione. D'altra parte, poiché essa non funziona che in annotazione scientifica, si è preso un poco di tempo per la conversione dei risultati. Per quanto concerne il calcolo a mano, abbiamo spinto i calcoli intermedi a quattro decimali. Con il regolo, abbiamo cercato di valutare due decimali. Per le calcolatrici, abbiamo conservato tutti i decimali visualizzati, cosa che prende del tempo quando bisogna annotare i risultati intermedi. Abbiamo ugualmente effettuato qualche operazione con un cerchio da calcolo, per constatare che si registra un leggero guadagno di tempo in rapporto al regolo (di 30 centimetri), dovuto al fatto che la scala «gira» sempre nel medesimo senso e che non c'è da riflettere o da andare a tentoni sul lato verso il quale si deve spingerla. In ciascun caso, abbiamo annotato il risultato così ottenuto come il tempo impiegato per ottenerlo, tenendo conto di quello necessario per l'iscrizione dei risultati intermedi. Il tempo è stato valutato con un orologio da polso.

Calcolatrice APF mod. Mark 8 a 8 cifre.

Primo esempio:

$$\frac{(7{,}22 + 18{,}023)\ (147{,}17 - 8{,}5)}{(4{,}7 \times 3{,}2) - (11{,}5 - 12{,}7)}$$

RISULTATO	TEMPO
1) a mano 215,54	3' 30"
2 e 3) senza interesse, dato che il regolo calcolatore non esegue nè addizione, nè sottrazione	—
4) calcolatrice semplice 215,54475	1' 40"
5) calcolatrice dotata di memoria 215,54475	1' 10"
6) semi-scientifica, senza interesse allorquando non ci sono nè logaritmi nè funzioni trigonometriche	—
7) scientifica 215,5447543	1' 0"

Secondo esempio:

Calcolare le radici dell'equazione di secondo grado:

$$X = \frac{-27{,}02 \pm \sqrt{(27{,}02)^2 - 4\ (15{,}7 : 11{,}19)}}{2.15{,}7}$$

	RISULTATO	TEMPO
1	−0,69 e −1,03	5' 15"
2	non necessitano tavole	
3	−0,68 e −1,03	2' 30"
4	−0,6939617 e −1,0270573	2' 10"(1)
5	−0,693949 e −102707	1' 50"(1)
6	non necessitano le funzioni trigonometriche	
7	−0,693962746 e −1,027056362	1' 0"

Terzo esempio:

Risolvere l'equazione del triangolo:

$$a = \sqrt{(45{,}2)^2 + (47{,}6)^2 - 2\ 45{,}2\ 47{,}6\ \cos 57°18'}$$

	RISULTATO	TEMPO
1	44,75	4' 20"
2	44,7	3' 0"
3	44,7	2' 40"
4	44,546	3' 20"(1)
5	46,444	3' 20"(1)
6	46,44	2'
7	46,88466698	35"

(1) Tempo lungo dovuto alla estrazione della radice per approssimazioni successive.

Tutti i calcoli sono stati effettuati in momenti molto differenti e lontani l'uno dagli altri per non ricordare a memoria i dati da introdurre.

DISPOSITIVO ANTICOLLISIONE A RAGGI INFRAROSSI PER AUTOVEICOLI

a cura di I. WILSON

Di frequente la stampa quotidiana e specializzata riporta notizie sulla possibilità di proteggere gli autoveicoli dal pericolo di collisioni e tamponamenti e preannuncia la adozione di adatti apparecchi elettronici. In realtà le ricerche in questo settore non hanno portato sin ora ad alcun definitivo e praticamente realizzabile risultato. Da tempo i laboratori della Bosch hanno allo studio la risoluzione del problema e il presente articolo, apparso su Funkschau, ne illustra un tentativo di soluzione.

Statisticamente ogni due casi di incidenti stradali uno è dovuto a tamponamento. E' chiaro che l'entità delle perdite umane ed economiche spinga la ricerca verso una protezione degli automezzi contro questo danno. Un apparecchio di protezione del genere deve segnalare al conducente di un veicolo quando la distanza, da un mezzo che lo precede, risulta inferiore ad un valore di sicurezza. Un veicolo a questa distanza critica da una vettura che lo precede e che venga improvvisamente frenata sino ad arrestarsi, potrà fermarsi in tempo utile ad evitare incidenti.

L'efficienza e l'affidabilità di un tale apparecchio di protezione devono garantire il favorevole rapporto fra il suo costo e l'evitabile danno; l'efficienza è determinata dalla massima velocità, dal più piccolo raggio delle curve e dal tempo di intervento per le quali il sistema funziona ancora con efficacia; l'affidabilità si deve manifestare con un garantito intervento dell'apparecchio al disotto della distanza critica con una sufficiente eliminazione di segnali errati. L'apparecchio di protezione, in vista di una sua facile diffusione, deve avere una attrezzatura autonoma, che pro-

Fig. 1 - Principio di funzionamento di un apparecchio di protezione anticollisione, basato sull'irradiazione riflessa: l'apparato emittente e ricevente del veicolo Fz2 fornisce la reale distanza «a» e il suo variare nel tempo da/dt dal veicolo che lo precede Fz1. In base a questi valori e alla velocità propria v2, alle decelerazioni per frenata b1 e b2, al tempo di reazione τ del veicolo che segue e a un fattore di sicurezza ac, un calcolatore determina la distanza critica «ak». Uno stadio comparatore paragona l'effettiva distanza «a» con «ak» e nel caso di a < ak genera un segnale di allarme.

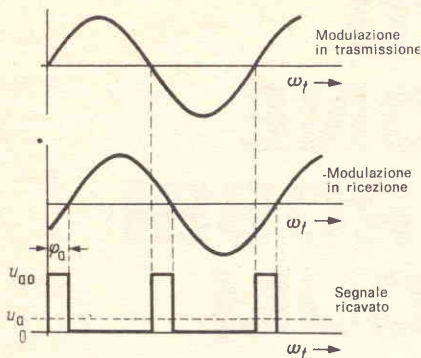
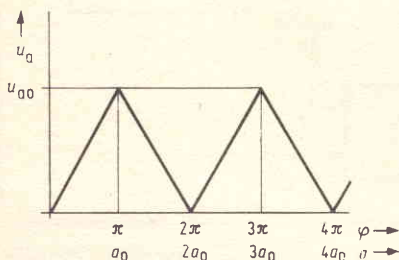



Fig. 2 - Principio fisico su cui si basa la misura della distanza. L'onda modulata all'ingresso del ricevitore, dopo aver percorso il tragitto di misura, risulta sfasata dell'angolo φa rispetto all'onda in uscita dal trasmettitore. Mediante comparazione, ai passaggi per lo zero, delle due modulazioni, si genera una oscillazione rettangolare con rapporto di pulsazione φa/π, la di cui tensione media continua «ua» è una funzione diretta della distanza.

curi la necessaria informazione per la distanza critica, senza l'aiuto di dispositivi supplementari sulla strada o del veicolo che lo precede; questa prestazione è la più difficile da ottenere. Qui di seguito viene illustrato un progetto di apparecchiatura di protezione contro la collisione che non è a funzionamento completamente autonomo, ma le sue diverse sostanziali prestazioni possono compensare la rinuncia a questa caratteristica.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La figura 1 illustra il principio di funzionamento; mediante l'ausilio di un segnale emesso dal veicolo Fz2 e riflesso dal Fz1 che lo precede, il veicolo che segue (Fz2) misura la distanza «a» fra loro e la sua variazione nel tempo da/dt. In base alla velocità propria v2, viene ricavata la velocità del veicolo Fz1 da v1 = v2 + da/dt.

Un calcolatore analogico ricava, in base a v1 e v2 come pure dalle decelerazioni alla frenata b1 e b2 dei due veicoli e dal tempo di reazione τ del veicolo che segue, la distanza critica ak secondo il criterio:

$$ak = \frac{V2^2}{2\,b2_{max}} - \frac{V1^2}{2\,b1_{max}} + \tau \cdot V2 + ac$$

in cui ac è una costante supplementare per compensazione di errori di misura statici e dinamici.

Se la distanza momentanea «a» diventa inferiore alla distanza critica «ak» ha luogo un avvertimento al conducente. Con ciò la soggettiva rivelazione della distanza, sin ora effettuata dal conducente, è sostituita da una misura obiettiva tramite l'apparecchio e così viene eliminata la causa principale di collisione.

La maggiore distanza critica si ha nell'avvicinamento a un veicolo fermo (v1 = 0). Si presuppone in questo caso che l'apparecchio deve lavorare in modo attendibile sino a una velocità di v2 = 100 km/h così che con il parametro b2 max = = 5 m/s², τ = 1c, ac = 5 m diventa la distanza critica ak = = 110 m. Questa è anche la minima portata che deve avere il sistema di misura, concepito per 120 m. Dovendo esso inquadrare il veicolo che lo precede nelle curve sin sotto un raggio minimo di 2000 m, l'angolo di azione azimutale deve ammontare a ± 2°. Come onda portante del segnale di misura viene impiegata luce infrarossa con lunghezza d'onda di 0,93 μm, per la quale si trovano disponibili componenti per la trasmissione e ricezione relativamente economici. Come antenne con caratteristiche di concentrazione servono piccole lenti o riflettori parabolici, uno specchio triplo di soli pochi centimetri di diametro sulla coda del veicolo che precede è sufficiente a isolare quest'ultimo dal suo ambiente circostante (sistema di cooperazione passivo).

Fig. 3 - Tensione di uscita «ua» del misuratore di distanza in dipendenza dalla distanza «a» dallo spostamento di fase φa fra segnale trasmesso e quello ricevuto, il di cui andamento indica la ambiguità dell'interpretazione.

FUNZIONAMENTO E REALIZZAZIONE COSTRUTTIVA

La misura della distanza «a» avviene secondo il principio illustrato dal grafico di fig. 2.

L'onda portante emessa dal veicolo Fz2 e modulata con la frequenza sinusoidale del circuito ω m, dopo riflessione dal Fz2, percorso il tratto 2a e in base alla sua velocità di propagazione c (velocità della luce) impiega il tempo ta = = 2a/c. La modulazione del segnale in ricezione si sposta rispetto a quella del segnale in trasmissione dell'angolo di fase:

$$\varphi a = \omega m ta = \frac{2\,\omega m}{c} \cdot a$$

la misura di φa esprime la distanza ricercata. Su questo principio si basano numerosi esistenti misuratori di distanza geodetici.

Per le misure della fase vengono sfruttati i passaggi per lo zero della oscillazione di modulazione del segnale emesso (come riferimento) e del segnale ricevuto. A questo serve un circuito logico limitatore a porta esclusiva OR e filtro passa-basso, che fornisce un segnale a corrente continua il di cui valore di tensione «ua» secondo la funzione indicata in fig. 3 varia con l'angolo di fase φa e quindi con la distanza «a». Secondo la fig. 3, «ua» è una funzione periodica triangolare con lunghezza di periodo:

$$2\ ao = \frac{\pi \cdot C}{\omega m}$$

pertanto a qualsiasi valore di tensione 0 < ua < uao competono diversi valori di distanza «a», ciò può portare a l'ambigua interpretazione di «ua».

Mediante scelta del semiperiodo «ao» di 180 m (fm = 415 kHz) viene assicurato che i rilevati traguardi (sino a = 120 m) si trovano entro il primo semiperiodo. Se un traguardo si trova nel secondo semiperiodo può venire individuato con l'aiuto di un supplementare misuratore di fase, se nel terzo o negli altri semiperiodi è allora così lon-

tano (a ≥ 360 m) che, dato il suo debole eco può venire distinto dai traguardi fra 0 e 120 m; si possono così individuare senza equivoci traguardi che interessano fra 0 m e 120 m da quelli oltre i 120 m. Il funzionamento dell'apparecchio è chiarito dallo schema a blocchi riportato a figura 4.

Un generatore a quarzo pilota, tramite un amplificatore di potenza, il diodo emittente all'Arseniuro di Gallio che genera luce infrarossa, modulata con 415 kHz (potenza picco 200 mW), uno specchio concavo converge l'emissione. La luce riflessa dallo specchio del veicolo Fz1, viene intercettata da un sistema ottico di lenti disposto coassiale nello specchio trasmittente, vedi figura 5, e riportata a un fotodiodo PIN.

Lo specchio di trasmissione, di diametro 45 mm e l'ottica del ricevitore di diametro 18 mm, formano un complesso di piccole dimensioni. Il segnale ricevuto e quello trasmesso, come riferimento, vengono elaborati in due singoli canali eguali; all'ingresso del preamplificatore di ogni canale viene sovrapposta alla oscillazione di 415 kHz di ricezione e di riferimento, una frequenza di 416 kHz stabilizzata a quarzo. Ambedue le oscillazioni di 415 e 416 kHz scorrono nel preamplificatore e subiscono data la loro piccola differenza di frequenza circa una eguale rotazione di fase, prima che si formi in uno stadio miscelatore non lineare la frequenza intermedia di 1 kHz. Si può facilmente riscontrare che le oscillazioni a 1 kHz del canale di ricezione e di riferimento presentano l'eguale spostamento di fase, conseguente alla distanza, come le originali oscillazioni a 415 kHz.

La tecnica della frequenza intermedia, unitamente al sistema dei due canali eguali, riduce e compensa in larga misura l'errore di fase che vi sarebbe a causa delle variazioni della temperatura e della regolazione del preamplificatore; ne deriva che una misura esatta della fase a 1 kHz è più semplice che a 415 kHz. Come potenza del segnale in ricezione, grazie all'amplificatore a basso rumore e a banda stretta, è sufficiente 0,5 · 10^{-9} W. Il derivato segnale di distanza

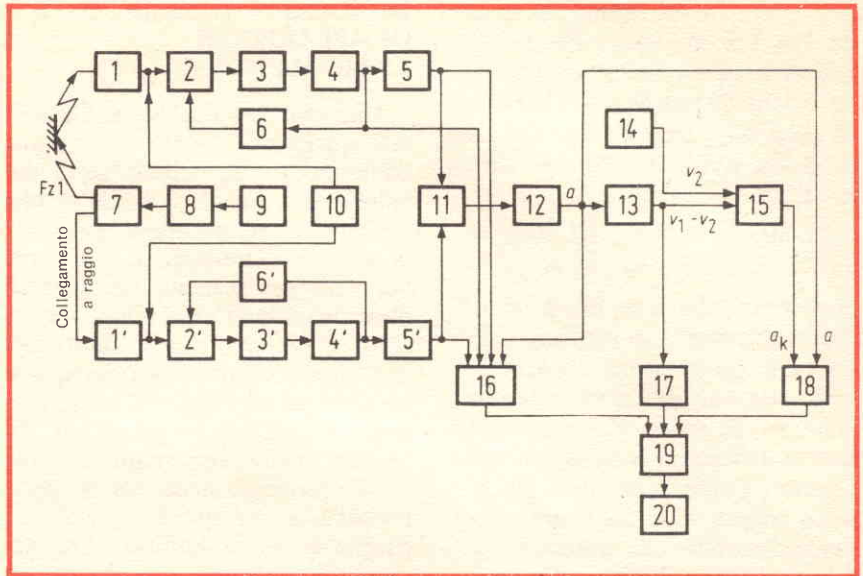



Fig. 4 - Schema a blocchi dell'apparecchio a raggi infrarossi anticollisione, in cui: 1 = ricevitore del segnale di misura a raggi infrarossi; 2 = preamplificatore AF; 3 = miscelatore; 4 = filtro frequenze intermedia; 5 = limitatore; 6 = amplificatore di regolazione; (le voci da 1 a 6 del canale ricezione del segnale corrispondono alle voci 1' sino 6' relative al canale del segnale di riferimento); 7 = generatore di raggi infrarossi; 8 = amplificatore di potenza; 9 = oscillatore della frequenza di modulazione; 10 = oscillatore di sovrapposizione; 11 = porta esclusiva OR; 12 = filtro passa-basso; 13 = differenziatore; 14 = misuratore di giri; 15 = calcolatore di distanza; 16 = logica per soppressione dell'ambiguità di misura; 17 = valore di soglia della velocità relativa nel pericolo imminente di collisione; 18 = comparatore a < ak; 19 = logica di accoppiamento; 20 = dispositivo di allarme.

viene differenziato dal filtro passa-basso del misuratore di fase, ove si trova un segnale (v1 — v2) per la differenza di velocità. Per la misura della propria velocità serve un generatore rotante di impulsi con un convertitore f/Dc. I segnali v2 e (v1 — v2) vengono riportati a un piccolo calcolatore analogico che determina la distanza critica ak. I parametri b1 max, b2 max, τ e ac sono regolabili. Un comparatore, che paragona ak con a, potrebbe ora far azionare direttamente il dispositivo di allarme non appena si ha ak > a, ma a causa della possibile ambiguità della misura, deve venire comprovato con il sistema in precedenza descritto, se l'oggetto si trova fra 0 e 120 m, soltanto allora viene attivato il dispositivo di allarme. Questo genera il segnale in due gradi: nel procedere in colonna con distanza costante o in lento avvicinamento (v1-v2 > —2 m/s) si ha un suono di allarme con periodiche interruzioni, non appena si va sotto la distanza critica (potenziale pericolo di collisione) con veloce avvicinamento al veicolo Fz1 (v1-v2 < —2 m/s) viene emesso un acuto suono continuo (pericolo imminente). Indicatori ottici possono completare il sistema.

ESPERIENZE CON L'APPARECCHIO ANTICOLLISIONE

Il misuratore della distanza, inserito nell'apparecchio anticollisio-

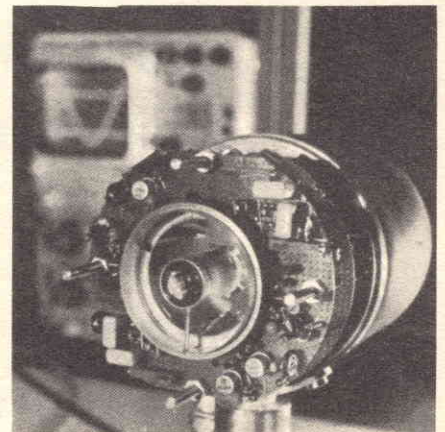



Fig. 5 - Sistema ottico di emissione e ricezione.

ne, lavora in un campo di misura da 3 a 120 m, in cui l'errore statico di misura si trova sotto ± 1% ± 0,5 m; il ritardo nella misura è di circa 0,1 s. Nel pratico esercizio di guida con i seguenti parametri installati nel calcolatore:

$b1\ max = 8\ m/s^2$, $b2\ max = 5 .. 6\ m/s^2$, $\tau = 1\ s$, $ac = 5\ m$

si riscontrò che dopo breve periodo di avvezzamento, in confronto al sistema di guide senza apparecchio, si accettavano maggiori distacchi e venivano in modo più esatto valutate le distanze; furono superate situazioni limite nelle quali un giudizio soggettivo della situazione avrebbe portato con grande probabilità ad una collisione. Misure errate si presentarono raramente e per breve tempo e in condizioni tali che potevano essere rilevate dal guidatore senza pericoli; situazioni tali si crearono per esempio in caso di strette curve dove i catarifrangenti sui margini della carreggiata venivano inquadrati dal raggio dell'apparecchio di misura.

L'apparecchiatura si comportò in modo soddisfacente per quanto riguarda la stabilità alla temperatura e resistenza agli urti.

DIFFUSIONE DELL'IMPIEGO DI APPARECCHI ANTICOLLISIONE

Una pratica diffusione nell'uso di tali apparecchi (anche di quelli a microonde) è possibile soltanto una volta risolti alcuni problemi tecnici e chiariti i compromessi sulle sue possibilità e prestazioni. Il sistema descritto per esempio necessita di dispositivo sugli altri veicoli (specchio) e pertanto non è autonomo.

L'angolo azimutale di rilevamento, per una posizione del veicolo in curve di raggio sotto gli 800 m, dovrebbe venire aumentato di circa ± 5°, verrebbero così con maggior probabilità inquadrati i veicoli nel ritorno al senso rettilineo. Con apparecchi autonomi, sia con microonde che a raggi infrarossi, individuare il traguardo sotto misura è ancora più difficile, poiché obbiettivi supplementari dall'orlo della strada possono influenzare l'apparecchio. Specifico svantaggio dell'apparecchio a raggi infrarossi è la sua inefficacia nella nebbia, dobbiamo però citare che solo il 5% dei casi di collisione sono classificati per scarsa visibilità. Gli apparecchi di protezione idonei con nebbia elevano la sicurezza solo se la guida non è veloce e permette l'avvistamento ottico relativo; una andatura veloce porterebbe praticamente a inadempibili prestazioni di affidabilità sul riconoscimento del pericolo. Forse lo svantaggio degli apparecchi a raggi infrarossi con la nebbia può essere compensato da altri suoi vantaggi, come il piccolo sistema costruttivo con netta limitabile irradiazione di rilevamento e nessun fenomeno di interferenza, come di frequente si presenta negli apparecchi a microonde con forte disturbo nella ricezione. Questi ed altri problemi ancora da chiarire dimostrano che lo sviluppo degli apparecchi anticollisione comporta un compito molto complesso. Con l'apparecchio di protezione qui descritto, possono venire verificati i criteri di allarme e l'efficacia di un avvertimento anticollisione. Il sistema di misurazione si adatta molto bene anche per altre ricerche nel campo della circolazione dei veicoli, così fu applicato per lo studio del comportamento del conducente in particolari situazioni e la sua prerogativa in siffatte prove è nell'univoco rilevamento dell'oggetto sotto misura. Promettenti possibilità di applicazioni si hanno per i mezzi di trasporto e la circolazione collegati ad un tracciato.

COMPRESSORE DELLA DINAMICA PER RICETRASMETTITORI

a cura di A. RECLA

I compressori della dinamica sonora, contrariamente ai limitatori di ampiezza usati per esempio in FM, permettono di effettuare una compressione della parola senza introdurvi distorsioni poiché essi non limitano semplicemente la bassa frequenza mediante diodi, ma, analogamente al dispositivo di pilotaggio automatico impiegato in un registratore, adattano con una costante di tempo la loro amplificazione alla tensione di ingresso che si presenta ad un certo istante provvedendo così a fornire un livello di uscita con valori di picco costanti.

Il compressore descritto in questo articolo, grazie alla sua risposta di frequenza e alla costante di tempo di controllo scelta, si presta particolarmente per venire impiegato nei ricetrasmettitori.

Come si può constatare dallo schema il circuito è relativamente semplice. Esso funziona analogamente al controllo automatico di sensibilità nei ricevitori, secondo il principio del controllo con effetto regressivo. I transistori T1 e T2 servono da stadi amplificatori BF in un circuito con emettitore a massa, mentre T3 assieme con D1 genera la tensione di controllo che si forma ai capi di C6. Questa tensione di controllo fa variare la corrente di base e quindi, influenzando direttamente la pendenza del transistore, l'amplificazione del primo stadio BF.

I condensatori di accoppiamento C1, C3 e C4 sono calcolati in modo da attenuare fortemente le frequenze inferiori; ciò ha l'effetto di migliorare l'intelligibilità della voce specialmente in presenza di un elevato rumore cosmico. R2 e C2 evitano l'ingresso nel primo stadio di radiazioni AF mentre C5 elimina l'azione delle alte frequenze del trasmettitore stesso sul controllo del compressore. R9 e C7 costituiscono la cellula di filtraggio per la tensione di alimentazione dato che funzionando con alimentatori in alternata il livellamento deve essere buono, mentre funzionando con i 12 V di bordo tale cellula elimina i disturbi che si formano su detta rete. Scegliendo opportunamente C6 è possibile variare la costante di tempo del controllo di compressione entro ampi limiti; tuttavia il valore indicato di 10 μF fornisce generalmente il compromesso più favorevole per le stazioni fisse. Qualora fosse presumibile che il fruscio cosmico assuma livelli elevati, è consigliabile portare il valore del condensatore a circa 30 μF; così allungando la costante di tempo, si evita che il fruscio che interviene nelle pause del discorso provochi in ricezione notevoli disturbi.

I picchi di BF molto brevi per i quali il controllo non ha il tempo di intervenire ancora, vengono limitati in modo simmetrico dato che il tratto base-emettitore di T3 e il diodo D1 vanno in conduzione a partire da 0,7 V che è il valore della tensione di sbarramento caratteristica del materiale semiconduttore silicio. Anche sotto questo punto di vista il trasmettitore è protetto da sovramodulazione.

Il trimmer che si trova all'uscita del compressore, permette di effettuare il collegamento direttamente all'ingresso per microfono del trasmettitore o del ricetrasmettitore. Esso va regolato in modo che parlando al microfono con voce normale, si raggiunga il massimo grado di modulazione nel caso AM rispettivamente la massima deviazione nominale di picco nel caso FM e senza che abbiano inizio le distorsioni date dalla sovramodulazione.

Come microfono si presta ottimamente il tipo dinamico a bassa resistenza; anche qualora questo avesse un suono piuttosto cupo, l'attenuazione dei bassi fornita dal compressore introduce una compensazione cosicché la modulazione che ne riesce è molto comprensibile.

Il circuito è realizzato in modo che il montaggio risulta di dimensioni tali da poterlo incorporare in quasi tutti i ricetrasmettitori.

A questo proposito riteniamo opportuno aggiungere che non è consigliabile togliere, durante la ricezione la tensione di alimentazione perché altrimenti andrebbero perdute le prime sillabe del discorso.

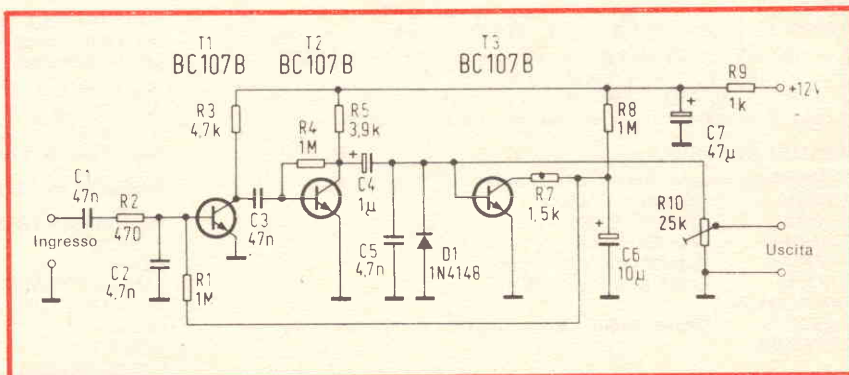
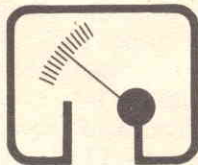



Fig. 1 - Schema elettrico del compressore della dinamica per ricetrasmettitori.

ECCO il nuovo tester

- Formato tascabile (130 x 105 x 35 mm)
- Custodia e gruppo mobile antiurto
- Galvanometro a magnete centrale
  Angolo di deflessione 110° - Cl. 1,5
- Sensibilità 20 kΩ/V≅ - 50 kΩ/V≅ - 1 MΩ/V≅
- Precisione AV = 2% - AV~ 3%
- VERSIONE USI con iniettore di segnali 1 kHz - 500 MHz il segnale è modulato in fase, ampiezza e frequenza
- Semplicità nell'impiego: 1 commutatore e 1 deviatore
- Componenti tedeschi di alta precisione
- Apparecchi completi di astuccio e puntali

RIPARARE IL TESTER = DO IT YOURSELF

Il primo e l'unico apparecchio sul mercato composto di 4 elementi di semplicissimo assemblaggio (Strumento, pannello, piastra circuito stampato e scatola). In caso di guasto basta un giravite per sostituire il componente difettoso.

MISELCO

MISELCO Snc., - VIA MONTE GRAPPA, 94 - 31050 BARBISANO (TV)

TESTER 20 — 20 kΩ/V≅ L. 18200 + IVA
TESTER 20 (USI) — 20 kΩ/V≅ L. 21200 + IVA

V = 100 mV ...1 kV (30 kV) / V~ 10 V ...1 kV
A = 50 μA ...10 A / A~ 3 mA ...10 A
Ω = 0,5Ω ... 10 MΩ / dB - 10 ...+61 / μF 100 nF - 100 μF
Caduta di tensione 50 μA = 100 mV, 10 A = 500 mV

TESTER 50 — 50 kΩ/V≅ L. 22.200 + IVA
TESTER 50 (USI) — 50 kΩ/V≅ L. 25.200 + IVA

V = 150 mV ...1 kV (6 kV - 30 kV)/V~ 10 V ...1 kV (6 kV)
A = 20 μA ...3 A, A ~ 3 mA ...3 A
Ω = 0,5Ω ...10 MΩ / dB - 10 ...+61 / μF 100 nF - 100 μF
Caduta di tensione 20 μA = 150 mV / 3 A = 750 mV

MISELCO IN EUROPA

GERMANIA : Jean Amato - Geretsried
OLANDA : Teragram - Maarn
BELGIO : Arabel - Bruxelles
FRANCIA : Franclair - Paris
SVIZZERA : Buttschardt AG - Basel
AUSTRIA : Franz Krammer - Wien
DANIMARCA
SVEZIA : Dansk Radio - Kopenhagen
NORVEGIA

MISELCO NEL MONDO

Più di 25 importatori e agenti nel mondo

ELECTRONIC — 1 MΩ/V≃ L. 29.500 + IVA
ELECTRONIC (USI) — 1 MΩ/V≃ L. 32.500 + IVA

V = 3 mV ...1 kV (3 kV - 30 kV), V~ 3 mV ...1 kV (3 kV)
A = 1 μA ...1 A, A~ 1 μA ...1 A
Ω = 0,5Ω ...100 MΩ / dB - 70 ...+61/μF 50 nF ...1000 μF
Caduta di tensione 1 μA - 1 A = 3 mV

ELECTROTESTER 20 kΩ/V≅ L. 19.200 + IVA
per l'elettronico e
per l'elettricista

V = 100 mV ...1 kV (30 kV), V~ 10 V ...1 kV
A = 50 μA ...30 A, A~ 3 mA ...30 A
Ω = 0,5Ω ...1 MΩ / dB - 10 ...+61 / μF 100 nF - 1000 μF
Cercafase & prova circuiti

MISELCO IN ITALIA

LOMBARDIA-TRENTINO : F.lli Dessy - Milano
PIEMONTE : G. Vassallo - Torino
LIGURIA : G. Casiroli - Torino
EMILIA-ROMAGNA- Dott Enzo Dall'Olio
TOSCANA-UMBRIA : Firenze
LAZIO : A. Casali - Roma
VENETO : E. Mazzanti - Padova
CAMPANIA-CALABRIA : A. Ricci - Napoli
PUGLIA-LUCANIA : G. Galantino - Bari
MARCHE-ABRUZZO-MOLISE : U. Facciolo - Ancona

UN GENERATORE DI IONI NEGATIVI

a cura di M. BARBIERI

La lotta contro l'inquinamento dell'aria, e in definitiva contro i suoi nefasti effetti sulla salute dell'uomo, è di grande attualità. Infatti, se ne sente parlare dovunque: nelle riviste, alla radio, alla televisione e negli appelli d'allarme diffusi dai biologi; ma resta però quasi sempre senza effetto. Probabilmente il grosso pubblico, non familiarizzato con i ragionamenti sui fenomeni fisici, sulle relazioni di causa ed effetto e soprattutto sulla valutazione quantitativa dei rapporti segue con scarso interesse l'argomento. Lo studioso e il tecnico, invece, sono più portati a considerarlo nel suo giusto valore. Essi possono leggere senza annoiarsi, anzi apprezzandola appieno, la relazione del gruppo di scienziati di tutto il mondo che presso il noto Institute of Technology dell'Università del Massachussets ha studiato a fondo il problema del depauperamento degli elementi chimici utili all'umanità, dell'inquinamento dell'ambiente e della sovrappopolazione («I limiti dello sviluppo» Edizioni Mondadori). A conclusione della relazione è presentata una serie di curve, ottenute col computer, che con la spietata e fredda logica della matematica mostra con agghiacciante evidenza il prossimo futuro dell'umanità come una catastrofe definitiva, se gli uomini che hanno il grave compito di guidare i popoli non provvederanno con urgenza a porre i necessari rimedi. E' purtroppo vero che l'umanità subirà la stessa sorte di alcuni microorganismi produttori di fermenti: come il «saccaromices pasterianus», per esempio, che trasforma il glucosio dell'uva in alcool e al termine delle sue fatiche annega dentro i suoi stessi prodotti, così l'uomo finirà affondando, annegando e asfissiando nei suoi stessi rifiuti.

Nell'intento di portare un sia pure infinitamente piccolo contributo alla lotta contro l'inquinamento atmosferico, un articolo comparso su «Le haut-parleur» descrive un apparecchietto molto utile per la depurazione atmosferica in quanto è basato sulla osservazione che l'azione benefica dell'aria di campagna o di montagna è dovuta alla presenza di ioni negativi, in contrapposizione a quella di città che è ricca di ioni positivi.

Vediamo intanto, per quei pochi che non lo conoscessero bene, che cos'è uno ione. E' un atomo portante una carica elettrica, cioè un atomo «anormale», intendendosi per normale l'atomo in cui la carica positiva è perfettamente bilanciata dalla somma delle cariche negative e cioè dall'insieme degli elettroni. Se in atomi normali (più precisamente chiamati «neutri») che si trovino isolati o in seno alle molecole di un corpo si producono degli scambi di elettroni per cui alcuni di essi ne perdono oppure ne acquistano un qualsiasi numero, i primi diventano positivi mentre i secondi diventano negativi.

In una atmosfera contenente ioni positivi occorre iniettare una quantità sufficiente di ioni negativi per conferirle una purezza più vicina possibile a quella dell'aria aperta. Attualmente gli ioni negativi sono utilizzati nelle cliniche per il trattamento delle affezioni delle vie respiratorie, per produrre una accelerazione nella guarigione delle scottature gravi e per facilitare la cicatrizzazione delle piaghe. In un appartamento o in un laboratorio, l'aria rigenerata dagli ioni negativi, a detta di tutti coloro che ne hanno fatto l'esperienza, dà un effetto tonico e una sensazione di euforia.

PRINCIPIO DEL GENERATORE

Lo schema al quale ci siamo ispirati è stato pubblicato da molti anni in più riviste in quanto il potere medicinale degli ioni negativi non è certamente una scoperta recente; lo si vede in figura 1 nella sua forma originale che noi abbiamo leggermente modernizzato, cercando di renderla accessibile anche ai principianti.

Un oscillatore a radiofrequenza della gamma delle onde lunghe monta un tubo di potenza 6V6 direttamente alimentato in corrente

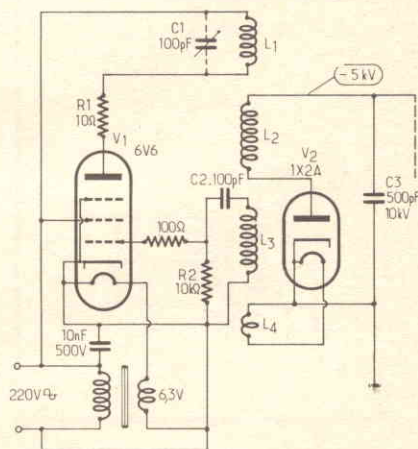



Fig. 1 - Non abbiamo intitolato questo articolo «I collegamenti pericolosi» perché nessuno pensi che i 5000 e più volt che questo circuito produce possano arrecare il minimo danno. Si tratta soltanto di un oscillatore il quale si blocca appena lo si tocchi inavvertitamente sull'uscita AT.

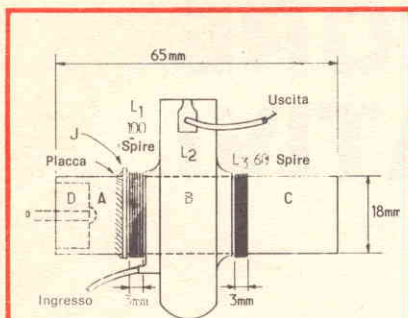
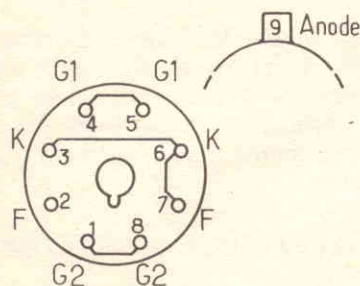
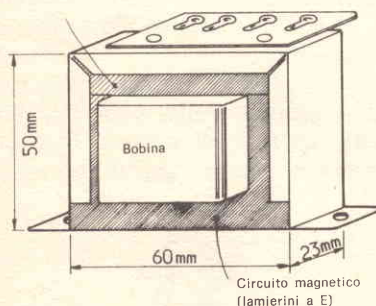
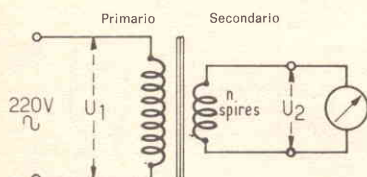



Fig. 2 a 5 - Al momento della realizzazione pratica questi disegni saranno certamente utili. La bobina verrà infilata in un tubo di cartone bachelizzato. I collegamenti allo zoccolo del tubo EL300 è preferibile che siano corti il più possibile. Il rapporto di trasformazione potrà essere facilmente calcolato facendo uso delle indicazioni del testo.

alternata e perciò lavora soltanto nei semiperiodi in cui la placca è positiva. Ciò non solo non presenta alcun inconveniente pratico, perché non è la purezza dell'oscillazione che interessa, ma è addirittura utile perché consente al tubo di lavorare ad impulsi scaldandosi di meno. L'oscillazione è ottenuta per accoppiamento induttivo fra il circuito di griglia e quello di placca per mezzo delle bobine L_3 ed L_1, ma vi è anche la bobina L_2 la quale ha un elevato numero di spire e perciò moltiplica notevolmente il valore della tensione che, raddrizzata dal diodo V_2, viene filtrata dal condensatore C_3. Si ottiene così una tensione abbastanza livellata del valore di 5 kV circa. Questa tensione viene applicata ad una grata ionizzante che la distribuisce fra le sue maglie perché gli elettroni arricchiscano di cariche negative gli atomi dell'aria. Alla loro diffusione nell'ambiente provvede un ventilatorino di piccolissima potenza.

REALIZZAZIONE PRATICA

Diverse considerazioni ci hanno condotto a modificare il progetto originario, soprattutto per quanto concerne i componenti che non è più facile reperire in commercio e che sarebbe troppo lungo costruire con i mezzi dilettantistici.

La bobina elevatrice di tensione, originariamente composta di sei bobine a nido d'ape, è sostituita da un avvolgimento EAT di uscita di linea di un trasformatore televisivo. Non è certamente il caso di sacrificare un componente nuovo ma di adoperare una bobina EAT recuperata da un trasformatore guasto nel primario, che è il caso più frequente. Come mostra la figura 2, la bobina viene infilata su un tubo di cartone bachelizzato di adatto diametro: nel nostro caso, non avendo che un tubo da 18 mm, troppo grosso per entrare nella bobina, è stato necessario fabbricare un mandrino di tre pezzi A-B-C in cui B è di diametro minore. Questi tre tronconi verranno incollati con colla al cianoacrilato, e non occorre dire che devono essere ben allineate e che la colla attacca meglio se le superficie non sono lisce ma rigate dalla raspa, anche se si tratta di colle «miracolose».

Allorché l'insieme è ben diseccato si avvolge L_1, che è costituita di un centinaio di spire di filo smaltato da 2,5 decimi ben aderenti a L_2, il più regolarmente possibile, in modo che la larghezza dell'avvolgimento non superi i 3 mm. Per facilitare la sovrapposizione delle spire senza scivolamento degli strati, occorre fissare al mandrino una flangia provvisoria J la quale può essere una rondella di bachelite fissata con scotch. Inoltre, alla fine di ogni strato, lo si spennelli di vernice cellulosica usando per esempio smalto per unghie invecchiato il quale è più spesso e perciò più adatto. Si proceda allo stesso modo per L_3 che è costituita da 60 spire di filo uguale al precedente, avvolto a ridosso di L_2. Ben inteso, si lasci qualche centimetro di filo libero all'entrata e all'uscita di ciascuna bobina. Quando la vernice è secca, il che avviene molto presto, si può togliere sia lo scotch che le flange provvisorie.

In previsione di dover fissare il mandrino allo châssis si preveda un dischetto, indicato D nelle figure, incollato e forato per il fissaggio per mezzo di un bulloncino la cui testa va all'interno.

LE VALVOLE

Sullo schema di origine la valvola V_1 era una 6V6 che attualmente non è più facilmente reperibile, perciò abbiamo ritenuto opportuno sostituirla con una EL300 oppure una 6FN5 che viene utilizzata come tubo di potenza di linea su vari televisori. In certi montaggi della base dei tempi, questo tubo la cui resistenza di fuga di griglia è di più megaohm, finisce per acquistare una corrente inversa di griglia tendente a rendere positiva questa ultima. Ne consegue un aumento progressivo della larghezza di immagine che pregiudica la vita del tubo o del trasformatore di uscita. Il solo rimedio è quello di sostituirlo, ma quello vecchio è utilizzabile nella nostra applicazione in conseguenza della debole resistenza di griglia R_2: è questo il modo di risparmiare la spesa della

valvola. E' bene usare uno zoccolo di steatite per evitare eventuali scintillamenti in caso di umidità; l'accensione è a 6,3 V con 1,65 A.

La raddrizzatrice EAT 1X2A che si accende a 1,25 V con 0,2 A è ancora più difficile da trovare, ma appena avremo recuperato un trasformatore di linea avremo a disposizione la relativa raddrizzatrice DY802 che richiede 1,4 V e 0,6 A, la quale va benissimo anche se mezza esaurita perché il nostro apparecchio richiede solo 2 µA. Ed anche la seconda valvola si può trovare senza spesa.

TRASFORMATORE DI ALIMENTAZIONE

La sola maniera tecnicamente corretta di ottenere la tensione di accensione della V_1 è quella di usare un trasformatore che si può recuperare per esempio utilizzando un vecchio trasformatore di uscita che abbia la sezione del nucleo sufficientemente grande da impedire il surriscaldamento (non meno di 4 o 5 cmq): la figura 4 mostra l'aspetto e le dimensioni che dovrebbe avere. Noi avevamo tra i vecchi componenti un trasformatore di uscita con rapporto di trasformazione pari a 30, per cui connettendo il primario alla rete di 220 V si ottengono 7,5 V a vuoto e 6 V sotto carico, perfettamente adatto al nostro caso tendente alla alimentazione di una EL300. Lo scarto di tensione a carico, è dovuto alla resistenza ohmica del primario e del secondario e comporta un leggero surriscaldamento del trasformatore che però non rappresenta nulla di grave. Vediamo ora il caso di un trasformatore dalle caratteristiche sconosciute, che potremo facilmente identificare e modificare secondo i nostri bisogni, nel caso che non risponda alle caratteristiche richieste.

Collegando il primario alla rete 220 V e 50 Hz non deve accadere nulla di eccezionale se nessuno degli avvolgimenti è in cortocircuito.

— Misurare la tensione U_2 del secondario (fig. 5) con un tester c.a. e prenderne nota.

— Smontare il trasformatore togliendo i lamierini.

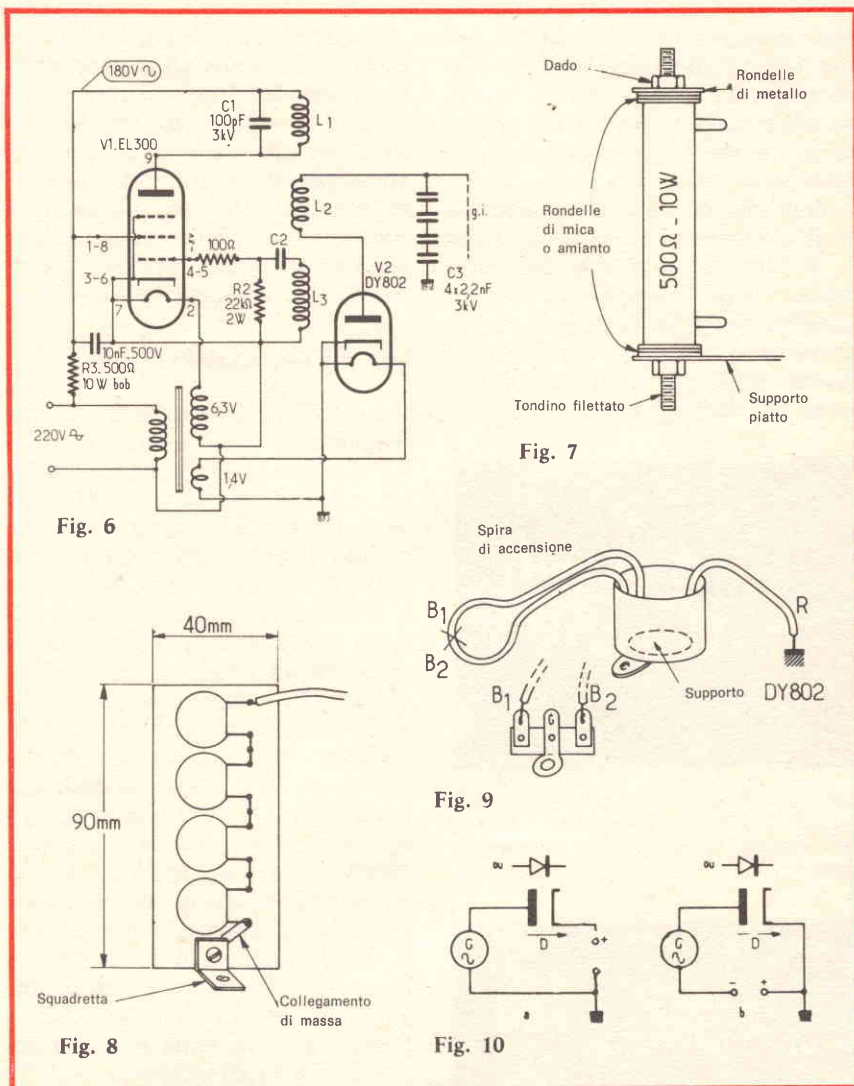
— L'avvolgimento secondario è quello fatto con filo più grosso: svolgerlo contandone le spire, il cui numero chiameremo n.

— Sia U_3 la tensione che vogliamo ottenere (a vuoto 7,5 ÷ 8 V) e sia x il numero di spire che occorrono per realizzarla. Poiché la tensione del secondario è direttamente proporzionale al numero di spire, si ha:

$$\frac{U_2}{U_3} = \frac{n}{x}$$

e perciò:

$$x = \frac{U_3\, n}{U_2}$$

Per avvolgere il nuovo secondario si userà filo da circa 6/10 poiché, se è vero che sarebbe meglio usare filo più spesso, è anche vero che si devono fare i conti con l'ingombro, tanto più che se nello schema originale l'accensione della raddrizzatrice era ottenuta con una corrente di AP per mezzo della spira L_4 accoppiata a L_3, nel progetto rimodernato occorre una corrente tripla. L'avvolgimento di accen-

Figg. 6 a 10 - La figura 6 rappresenta lo schema di principio modernizzato. La resistenza da 500 Ω verrà montata su una placchetta isolante di mica o di amianto perché sviluppa un certo calore; la si infila in un tondino filettato da 3 mm con ranelle e dadi, per fissarla alle due squadrette rivettate sulla piastra suddetta. Il condensatore di filtraggio C_3 è difficile da reperire in commercio: è più facile acquistarne 4 di capacità quadrupla il cui isolamento totale si quadruplica. Si utilizzerà il metodo pratico della figura 8 per fissarli. Come si vede in figura 9, lo zoccolo della DY802 è collegato alla spira di accensione; la si taglierà tra i punti B_1 e B_2 che verranno saldati a due «pagliette».

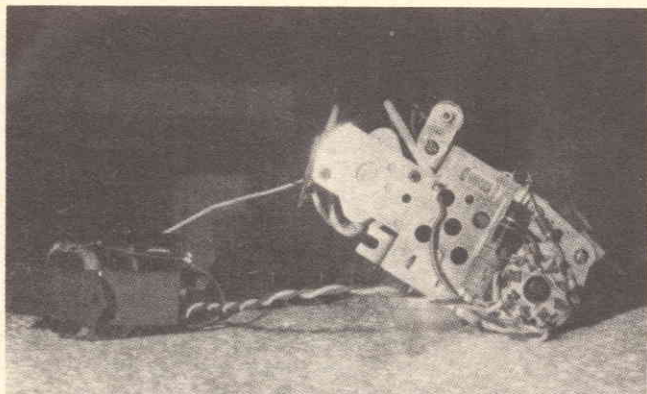



Fig. 11

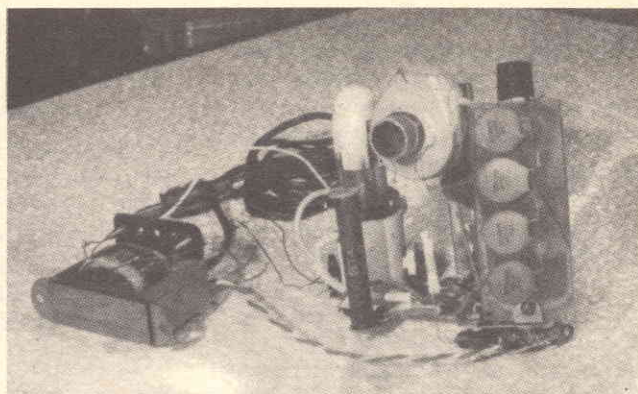



Fig. 12

sione sarà perciò realizzato con filo da 4,5/10 smaltato, separato dal primario col solito scotch. Il numero di spire lo si deduce dal numero n, usando la stessa formula del caso precedente.

Non rimane altro che assemblare il trasformatore, verificando che la bobina si infili con un certo giuoco nella finestra del nucleo. Quest'ultimo è formato da lamierini a forma di E e da altrettanti in forma di I che chiudono il circuito magnetico. Fra i primi e i secondi c'è spesso un traferro di cartone che serve ad evitare la saturazione del trasformatore quando esso è usato in BF, ma in questo caso che l'uso è di semplice alimentazione, il traferro può essere eliminato. Di conseguenza si constata un leggero aumento delle tensioni secondarie perché l'accoppiamento è diventato più stretto.

Fig. 13 - Il segnale uscente può essere visualizzato all'oscilloscopio con la sola introduzione della sonda nel tubo di cartone.

Fig. 14 - Identico segnale di figura 13 ma con una velocità di scansione superiore.

GLI ALTRI COMPONENTI

La fig. 6 rappresenta lo schema definitivo: il condensatore C_1 della fig. 1 è un variabile che serve ad accordare il circuito anodico che sullo schema della fig. 2 è stato sostituito da un condensatore fisso da 100 pF isolato a 3000 V il quale è meno ingombrante e meno costoso pur riuscendo ugualmente a produrre un buon accordo. La resistenza R_1 è soppressa perché l'eventuale produzione di oscillazioni parassite non preoccupa minimamente, la R_2 è stata normalizzata portandola a 22 kΩ. La resistenza R_3 abbassa la tensione anodica a 180 V ed è stata aggiunta perché nonostante produca una riduzione dell'EAT, è necessaria per evitare il rischio di innesco fra le bobine L_1 ed L_2 e l'arroventarsi della griglia schermo del tubo V_1. Questa resistenza va montata su una placchetta che fa da supporto (fig. 7) mediante un gambo filettato da 3 mm e due bulloncini.

Il condensatore di filtraggio C_3 è difficile da trovare in commercio e perciò va sostituito con quattro condensatori da 2,2 nF (cioè 2200 pF) isolati a 3000 V che, collegati in serie, danno una capacità totale di 550 pF alla tensione di 12000 V per cui vi è un grande margine di sicurezza. Questi quattro condensatori vanno fissati su una piastra isolante, ad esempio plexiglas, come si vede in figura 8. L'ultima uscita è connessa alla squadretta di fissaggio del telaio.

Infine si devono preparare le connessioni del supporto della raddrizzatrice, come si vede in figura 9, in cui è indicato che la spira di riscaldamento esistente nel progetto originario viene ora eliminata tagliandola fra i punti B_1 e collegamento all'avvolgimento da B_2 che diventano i terminali di 1,4 V del trasformatore. Questo procedimento permette di evitare il difficile smontaggio del tubo dal suo supporto. Siccome, d'altra parte, il filo che ora è l'uscita della EAT è già collegato al filamento, basta tagliarlo e connetterlo a massa. In sostanza abbiamo un generatore di tensione alternativa G e un raddrizzatore D, che può essere un tubo o un semiconduttore, come è rappresentato in figura 10 a e b. Il raddrizzatore conduce sempre nel senso della freccia ma è possibile ottenere una tensione raddrizzata positiva rispetto alla massa nella figura a e, al contrario, negativa rispetto alla massa in b. La sola differenza risiede nella posizione dei terminali + e — del circuito.

ASSEMBLAGGIO

Si comincia col fissare il supporto del tubo EL300 al telaio del trasformatore EAT (fig. 11). La figura 12 mostra l'insieme in po-

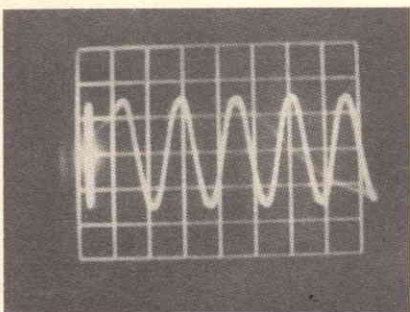
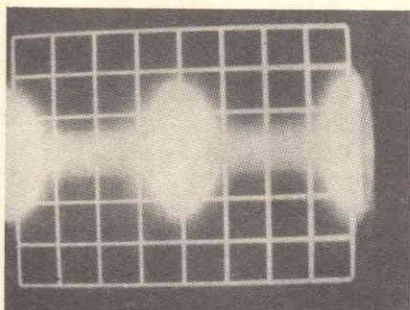
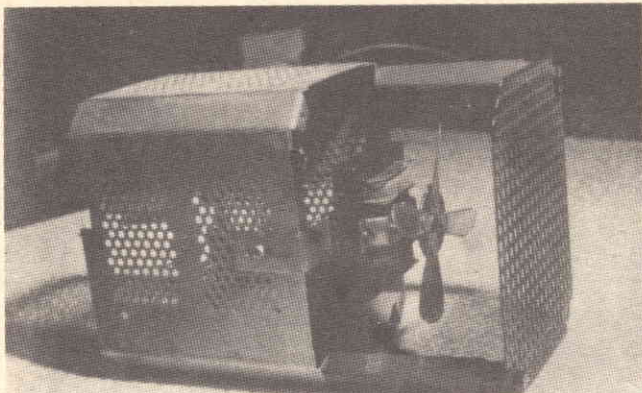



Fig. 15

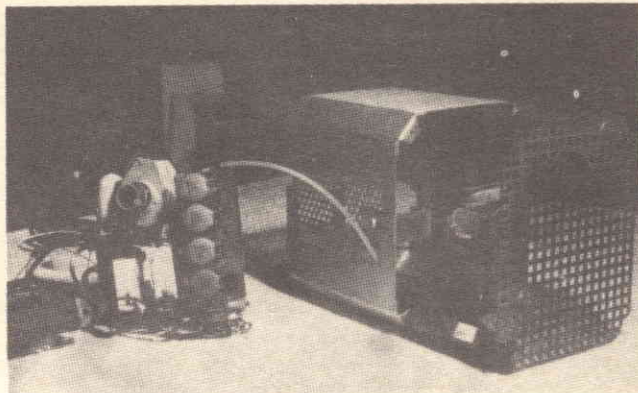



Fig. 16

sizione verticale; il mandrino delle bobine è fissato al telaio principale col mezzo rappresentato in figura 2. Si noterà il cablaggio «in aria» cioè tale da non presentare nessun sistema particolare per i punti caldi, come per esempio tra il condensatore C_2 e la bobina L_3. Questa semplificazione non influisce sulla solidità del complesso, dato che questo è destinato a funzionare in un posto fisso non accessibile e stabilito che non potrebbe evidentemente essere applicata se si intendesse fare una costruzione di tipo industriale e trasportabile.

A questo punto è necessario provare il funzionamento elettrico. Si sa che l'oscillazione di alta frequenza non può prodursi che per un solo senso dell'accoppiamento fra le bobine L_1 ed L_3. E' opportuno perciò connettere L_1 in un senso qualsiasi e poi collegare L_3 fra il catodo di V_1 e C_2: se entro mezzo minuto o un minuto non si ottiene una scintilla fra l'estremo superiore della serie dei condensatori e uno spezzone di filo collegato a massa, è il caso di invertire L_3. Quei lettori che possiedono uno strumento di misura possono servirsi delle seguenti note supplementari:

— La EAT misurata con un voltmetro elettronico, munito della sonda per alte tensioni, deve essere prossima ai 5500 V.

— La tensione negativa di griglia della V_1, sempre misurata con voltmetro elettronico, è di −5 V.

— Il segnale visto all'oscilloscopio (raccolto per induzione introducendo la punta della sonda nel tubo di cartone bachelizzato) appare come in figura 13 in cui l'ampiezza è di 5 V/cm e la velocità è di 1 microsecondo per centimetro.

Se ne deduce che la frequenza effettiva è di circa 650 kHz. Lo stesso segnale, visto alla velocità di 5 ms/cm appare come indicato nella figura 14. E' naturale che l'oscillazione non si produca, come abbiamo detto all'inizio, che durante ogni semiperiodo positivo dell'alternanza; analogamente la sua ampiezza varia secondo una legge sinusoidale, conforme alla tensione alternativa della sorgente.

La figura 15 mostra il contenitore metallico dell'apparecchietto, il quale è anche utile ad evitare eventuali irradiazioni di onde elettromagnetiche che potrebbero disturbare le ricezioni di terzi, cosa che è vietata per legge. Noi abbiamo utilizzata una gabbia di trasformatore EAT usata nei voluminosi televisori prima maniera. Questo pezzo di recupero ci ha permesso di avere un supporto-schermo a quattro facce il cui vecchio coperchio ci è servito, senza modifica alcuna, come griglia ionizzante. Due supporti isolanti, come per esempio due penne a sfera, rendono solidale e distanziano la grata ionizzante rispetto alla gabbia. Il loro foro assiale servirà per il fissaggio con viti autofilettanti sia dalla parte della gabbia che da quella della grata (fig. 15).

E' necessario forzare l'aria dell'ambiente ad attraversare la grata onde scaricarla degli ioni negativi e perciò è bene montare un piccolo ventilatore come si vede in figura 15. Noi abbiamo usato un vecchio motorino da grammofono il cui asse vibrava allorché lo si metteva in posizione verticale.

L'elica è fatta con un mozzo trovato fra i pezzi di un vecchio giuoco del meccanico e le quattro pale sono ritagliate in fogli di alluminio e fissate con rivetti al suddetto mozzo. Il ventilatore, una volta completato, viene fissato alla gabbia con una squadretta e collegato ai terminali d'arrivo della rete luce.

Ben inteso, si può prevedere una cassetta metallica più razionale con fondi e schermature più complete. ma dato che l'apparecchio deve essere posto in posizione elevata e non accessibile, non è valsa la pena fare tanto lavoro. Se si vuole evitare di ricevere le piccole scosse elettriche, *che non sono pericolose* data l'esiguità della corrente, si può chiudere la cassetta in un secondo contenitore isolante opportunamente forato per la ventilazione.

E' necessario disporre un opportuno interruttore sulla linea che conduce all'apparecchio, fissandolo all'altezza di quelli normalmente usati per la illuminazione.

Rimane da fissare all'interno della gabbia metallica il telaio del trasformatore EAT e il trasformatore di alimentazione ma la cosa ci appare inutile essendo chiaramente intuitiva. Un pezzetto di cavo per EAT partirà dalla serie dei quattro condensatori C_3 e sarà saldato alla griglia ionizzante, in alto, dalla parte interna. L'assorbimento è di 265 mA a 220 V per una potenza di 58 VA mentre la dissipazione di V_1 è di 80 mA.

Q T C

di P. SOATI

RADIONAUTICA

Stazioni meteorologiche che effettuano le osservazioni trasmesse via radio con i «**Meteomar**» di cui abbiamo dato notizia nei numeri precedenti. Gli indicativi numerici sono riportati altresì nella cartina di cui alla figura 1.

Indicativo numerico	LOCALITA' della stazione	Coordinate geografiche			
		Lat. N.		Long. E.	
		°	'	°	'
105	VENEZIA	45	30	12	20
110	TRIESTE	45	39	13	45
120	GENOVA	44	25	08	51
146	MARINA DI RAVENNA	44	28	12	17
153	CAPO MELE	43	57	08	10
154	GORGONA	43	26	09	54
190	ANCONA	43	37	13	31
200	PIANOSA	42	35	10	06
214	CIVITAVECCHIA	42	02	11	50
225	GROTTAMMARE (1)	42	59	13	52
231	TREMITI (1)	42	07	15	30
249	TORRE OLEVOLA (Circeo)	41	15	13	07
266	VIESTE	41	53	16	11
294	CAPRI	40	33	14	15
310	CAPO PALINURO	40	01	15	17
320	BRINDISI	40	39	17	57
325	MARINA DI GINOSA (TA)	40	26	16	53
350	CROTONE	39	00	17	04
360	S. MARIA DI LEUCA	39	49	18	21
400	USTICA	38	42	13	11
420	MESSINA	38	12	15	33
429	TRAPANI BIRGI	37	55	12	30
461	AUGUSTA	37	13	15	13
469	C. SPARTIVENTO CAL. (1)	37	55	16	04
470	PANTELLERIA	36	49	11	58
480	COZZO SPADARO	36	41	15	08
490	LAMPEDUSA	35	30	12	36
502	ASINARA	41	07	08	19
506	GUARDIAVECCHIA	41	13	09	24
522	CAPO CACCIA (1)	40	34	08	10
548	CARLOFORTE (1)	39	08	08	19
550	CAPO BELLAVISTA	39	56	09	43
564	CAPO CARBONARA	39	06	09	31

(1) Stazioni che effettuano servizio solo dall'alba al tramonto; pertanto, le loro osservazioni non figurano nei «METEOMAR» della notte.

Variazioni agli elenchi delle stazioni costiere che trasmettono in radiotelefonia nella gamma VHF.

Corsica - Bastia	-	canali	16,24	CP
Libia - Ras Lanuf	-	canali	16,11,14	OP-PIL
Istraele - Ashod	-	canali	16,14	OP-PIL
Libano - Tripoli	-	canali	16,13	CP-OP
Egitto - Port Said	-	canali	6,13,16	OP
Romania - Constanta	-	canali	10	OP
		»	14	PIL
			6	RIM

NOTIZIE PER GLI SWL RADIOFONICI

La potenza della stazione di **Allouis, 164 kHz** (Francia) è stata elevata da 1100 kW a 2000 kW e quella di **Radio Luxembourg, 236 kHz,** da 1400 kW pure a 2000 kW. In Francia sono state portate notevoli modifiche alla rete nazionale radiofonica specialmente nei canali **1070, 1160, 1241, 1349, 1403, 1484, 1493 e 1594 kHz.** Inoltre sono state tolte dal servizio le seguenti stazioni: **Paris 1070 kHz, Lyon e Rennes 1241, Bordeaux e Limogers 2°, 1439 kHz, Rouen 1403 kHz, Caen e Saint Quentin 1484 kHz, Strasbourg 3, Brest 3, Saint-Brieuc e Tours 1493 kHz, Nîmes e Lorient 1594 kHz.**

In Corsica hanno iniziato le trasmissioni due stazioni: **Bastia 1070 kHz e Ajaccio 1160 kHz,** entrambe con la potenza di 8 kW.

Sulla frequenza di **1038 kHz** irradia un trasmettitore iraniano con la potenza di 2000 kW.

La stazione turca di **Izmir** (Smirne) **926 kHz,** ha aumentato la potenza notturna a 600 kW. In Germania si sono verificati altri aumenti di potenza: **Bad Durrheim 548 kHz,** è passata da 20 a 100 kW e **Mainz-Wolfsheim 1016 kHz,** nelle ore notturne irradia con 600 kW. Le stazioni **USA** in **Grecia (non basta evidentemente il caos creato dalle stazioni europee!)** di **Kavala 791 kHz** e **Rodi 1259 kHz,** sono passate da 150 kW a 500 kW. Anche in Italia, nominalmente, la potenza di Bari è passata da 50 a 150 kW **(riservandosi la RAI di modulare magari al 30%!!)** A **Gerusalemme** e **El Arish** (Istraele) sono entrati in funzione due nuovi trasmettitori della potenza di 10 kW sulle frequenze di **647 kHz** e **1493 kHz.**

In campo televisivo sono entrati in funzione in Francia due trasmettitori aventi la potenza **PAR** di 1000 kW il primo a **Le Mans-Mayet, canale 21,** il secondo a **Limoges, canale 53.** In Romania due nuovi trasmettitori da 150 kW **PAR** a **Ploesti/Bucegi, canale R6** e a **Craiova/Novaci, canale R8.**

PER GLI SWL DELLE ONDE CORTE

Precisiamo che la sigla **SWL** di per se stessa vuol già dire **ascoltatore delle onde corte** ma in generale viene usata anche per designare coloro che ascoltano le gamme radiofoniche o quelle dei radioamatori.

9009 kHz - Jerusalem, Israele.
9022 kHz - Teheran, Iran.
9150 kHz - Peking, Cina.
9455 kHz - Cairo, Egitto.
9455 kHz - Pyongian, Nord Corea.
9475 kHz - Cairo, Egitto.

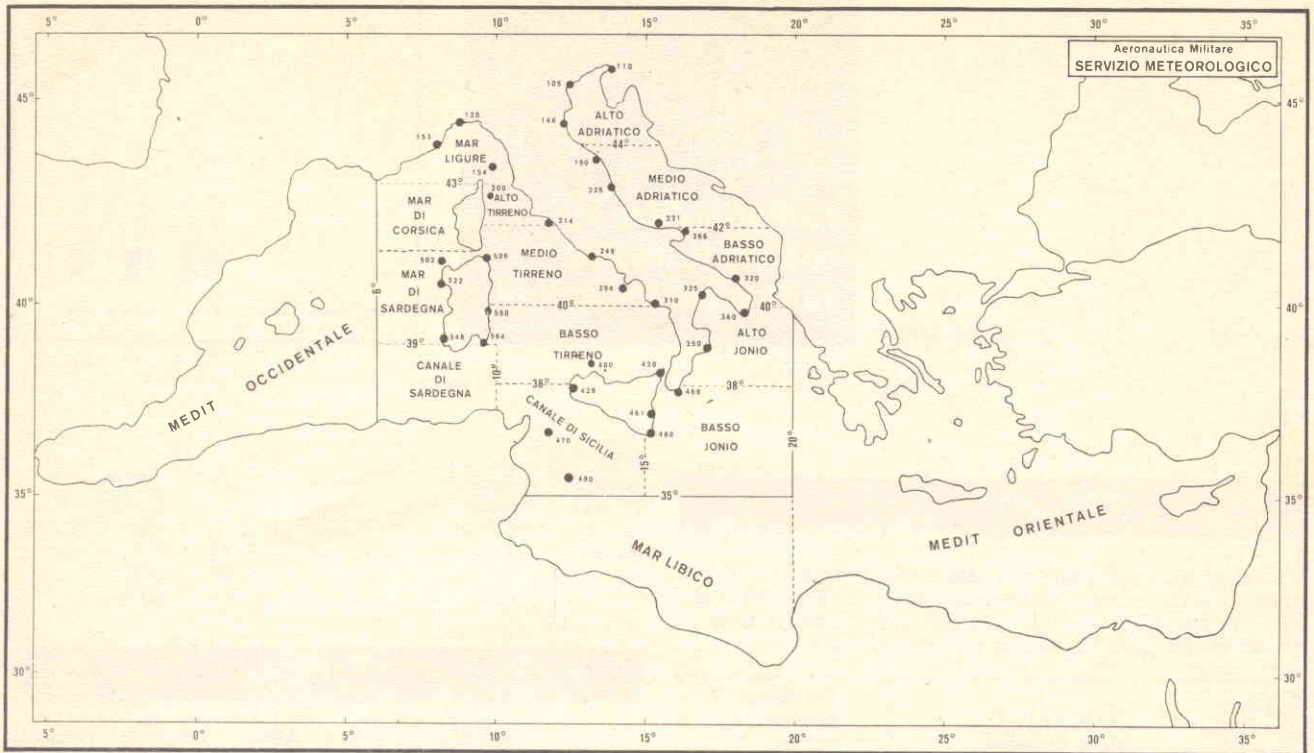



Fig. 1 - Carta aggiornata delle stazioni meteo, i cui dati segnaletici servono per la compilazione dei Meteomar, trasmessi dalle stazioni radio costiere.

9505 kHz - Tokyo, Giappone.
9505 kHz - S. Domingo, Rep. Domenicana.
9510 kHz - Barquisimeto, Venezuela.
9515 kHz - Mexico City, Messico.
9520 kHz - Lima, Perù.
9520 kHz - Wellington, N. Zelanda.
9525 kHz - La Habana, Cuba.
9535 kHz - Luanda, Angola.
9540 kHz - Tashkent, URSS.
9560 kHz - Quito, Equatore.
9570 kHz - Kaduna, Nigeria.
9580 kHz - Manila, Filippine.
9580 kHz - Melbourne, Australia.
9595 kHz - Salvador, Brasile.
(segue) Naturalmente sono state segnalate solo le **stazioni che possono interessare il DX.**

ALCUNE GAMME DI FREQUENZA (O FREQUENZE IN KILOHERTZ USATE DALLE STAZIONI RADIO MILITARI ESTERE

US NAVY: 5600 ÷ 5700; 6690 ÷ 6725; 8760 ÷ 9000; 11250 ÷ 11275; 13200 ÷ 13250; 17775 ÷ 18025.
US COAST GUARD: 2600 ÷ 2700; 5690 ÷ 5700; 11190 ÷ ÷ 11210.
US AIR FORCE: 4720 ÷ 4750; 6710 ÷ 6760; 8975 ÷ 9025; 11175 ÷ 11275, 13200 ÷ 13250; 15010 ÷ 15040.
BRITISH AIR FORCE: 4615, 5743, 7830, 9011, 10165.
BRITISH NAVY: 4615, 8010, 10270 ÷ 10470.
AUSTRALIAN AIR FORCE: 5100, 7535, 13920.
CANADIAN AIR FORCE: 6685 ÷ 6695; 6745 ÷ 6755; 11209.
AVIAZ. MIL. ARGENTINA: 16300.
AVIAZ. MIL. DANESE: 7605.
MARINA MIL. CILENA: 2808.
PORTICCIOLI D'ITALIA - (Guida per coloro che praticano la nautica da diporto).

E' uscito a cura di Bruno Ziravello, direttore dello Yachting Italiano, il volume **Porticcioli d'Italia,** una guida indispensabile a coloro che praticano la nautica da diporto. Preceduta da una serie di interessanti tabelle sono presi in considerazione tutti i porti e porticcioli d'Italia, divisi per regione, riportando per ciascuno di essi i piani illustrati, ripresi da quelli pubblicati dall'Istituto Idrografico della Marina. Abbondanti sono le voci descrittive di ciascun porto che vanno dall'indicazione dei venti e delle correnti dominanti, ai punti di ancoraggio, alla segnalazione della presenza di autorità marittime, di stazioni di pronto soccorso, di assistenza di servizio, compreso quello per i motori, scali d'alaggio, stazioni di ricarica, informazione turistiche, alberghi, ristoranti, comunicazioni, insomma tutto ciò che può interessare chi viaggia per mare anche per effettuare piccole gite. Eventuali richieste del volume, il cui prezzo è lire 10.000, dovranno essere indirizzate a **YACHTING ITALIANO Casella Postale, 53, 16148 GENOVA-QUARTO.**

TRASMETTITORI TELEVISIVI ITALIANI CHE TRASMETTONO SUL CANALE «F» (seguito)

Bolsena, V, 11° 52' E, 42° 39' N, **Busalla,** O, 09° 00' E, 44° 33' N. **Colle Croce di Ceres,** O, 07° 25' E, 45° 18' N. **Sappada,** O, 12° 44' E, 46° 34' N. **Valstagna,** O, 11° 39' E, 45° 51' N. **Camaldoli,** V, 09° 00' E, 44° 25' N. **Cima Reduta,** O, 07° 27' E, 44° 19' N. **Nocera Torinese,** O, 16° 09' E, 39° 03' N. **Novara di Sicilia,** 15° 08' E, 38° 02' N. **Pietra Ligure,** V, 08° 17' E, 44° 09' N. **Sarnano,** V, 13° 18' E, 43° 01' N. **Sassello,** 08° 33' E, 44° 30' N. **Tempa di Volpe,** O, 16° 07' E, 40° 10' N. **Drena,** O, 16° 56' E, 45° 58' N. **Como,** V. 09° 05' E, 45° 49' N. **Monte di Chiunzi,** O/V, 14° 38' E, 40° 43' N. **Naggio,** O, 09° 11' E, 46° 03' N. **Anzi,** V, 15° 55' E, 40° 31' N. **Badia,** O, 11° 54' E, 46° 35' N. **Belmonte Mezzagno,** O, 13° 23' E, 38° 03' N. **Colle Santa Lucia,** O, 12° 00' E, 46° 27' N. **Lasa,** O, 10° 42' E, 46° 36' N. **Primolo,** O, 09° 51' E, 46° 16' N. **Sinagra,** V, 14° 50' E, 38° 05' N. **Roccaraso,** O, 14° 04 E, 41° 51' N. **Monte Santa Giulia,** V, 10° 40' E, 44° 23' N. **Castro,** O, 18° 26' E, 40° 00' N. **Savona,** 08° 29' E, 44° 19' N. **Ziano di Fiemme,** O, 11° 34' E, 46° 17' N. **Santa Maria a Vico,** O, 14° 28' E, 41° 02' N. **Bassa Val Logarina,** O, 10°

58' E, 45° 44' N. **Canelli,** V, 08° 16' E, 44° 43' N. **Col Pere,** O, 11° 45' E, 46° 01' N. **Monte Tugio,** O, 09° 11' E, 44° 25' N. **Pieve Santo Stefano,** V, 11° 59' E, 43° 42' N. **Presenzano,** V, 14° 05' E, 41° 23' N. **Rufina,** O, 11° 32' E, 43° 51' N. **Saliceto,** O/V, 08° 09' E, 44° 25' N. **Sassi Grossi,** V, 10° 24' E, 43° 49' N. **Raveo,** V, 12° 52' E, 46° 25' N. **Campo di Giove,** V, 14° 02' E, 42° 00' N. **Cittaducale,** O, 12° 55' E, 42° 23' N. **San Costanzo Albanese,** O, 16° 18' E, 40° 02' N. **Monterenzio,** V, 11° 23' E, 44° 19' N. **Valle Antigorio,** O, 08° 19' E, 46° 16' N. **Palazzuolo sul Serio,** V, 11° 32' E, 44° 07' N. **Pellegrino Parm.** V, 09° 55' E, 44° 44' N. **Salsomaggiore,** O, 09° 59' E, 44° 48' N. **S. Benedetto Val di Sambro,** O, 11° 12' E, 44° 14' N. **Madonna di Orga,** O, 10° 21' E, 46° 28' N. **Saponara,** V, 15° 25' E, 38° 12' N. **Soverzene,** V, 12° 17' E, 46° 12' N. **Brennero,** 11° 30' E, 46° 59' N. **Calalzo,** O, 12° 23' E, 46° 27' N. **Cortemillia,** V, 08° 13' E, 44° 35' N. **Itri,** V, 13° 22' E, 41° 18' E, **Levanto,** O, 09° 37' E, 44° 10' N. **Montecchio Maggiore,** O, 11° 25' E, 45° 31' N. **Quercianella** V, 10° 23' E, 43° 27' N. **Rocca d'Arce,** V, 13° 35' E, 41° 35' N. **S. Marco in Lamis,** V, 15° 40' E, 41° 42' N. **Sorrento,** O, 14° 22' E, 40° 37' N. **Valli del Pasubio,** O, 11° 17' E, 45° 44' N. **Vittorio Veneto,** O, 12° 19' E, 45° 59' N. **Monte Marzio,** O, 08° 51' E, 45° 56' N. **Si Agata d'Esaro,** O, 16° 01' E, 39° 38' N. **Clavasena,** V, 07° 55' E, 44° 29' N. **Conflenti,** O, 16° 17' E, 39° 04' N. **Marsico Nuovo,** O, 15° 44' E, 40° 25' N. **Mondovì,** O, 07° 50' E, 44° 23' N. **Tertenia,** V, 09° 35' E, 39° 42' N. **Valdagno,** V, 11° 18' E, 45° 39' N. **Vallecorsa,** V, 13° 25' E, 41° 26' N. **Varzo,** O, 08° 15' E, 46° 13' N. **Villadossaola,** O, 08° 17' E, 46° 04' N. **Capri,** V, 14° 14' E, 40° 43' N. **Tursi,** O, 16° 28' E, 40° 14' N. **Civitacastellana,** O, 12° 25' E, 42° 17' N. **Acquasanta Terme,** O, 13° 25' E, 42° 47' N. **Acquapendente,** O, 11° 52' E, 42° 45' N. **Desulo,** O, 09° 14' E, 46° 25' N. **Sondalo,** O, 10° 19' E, 46° 20' N. **Valle del Boite,** O, 12° 14' E, 46° 25' N. **Madonna di Capiglio,** O, 10° 50' E, 46° 14' N. **Portofino Mare,** O, 09° 13' E, 44° 18' N. **Sorgono,** V, 09° 06' E, 40° 01' N. **Sedini,** V. 08° 49' E, 40° 51' N. **Bagnara Calabra,** V, 15° 49' E, 38° 17' N. **Fiumedinisi,** V, 15° 24' E, 38° 01' N. **Dobbiaco,** O, 12° 13' E, 46° 43' N. **Villasimius,** O, 09° 29' E, 39° 12' N. **Marineo,** V, 13° 26' E, 37° 57 N. **Torria,** V, 07° 39' E, 43° 59' N. **Ausonia,** O, 13° 44' E, 41° 22' N. **Carpasio,** O, 07° 52' E, 43° 57' N. **Antona,** V, 10° 11' E, 44° 04' N.

PER I FILATELICI - TEMATICA TELECOMUNICAZIONI

Sono usciti recentemente i seguenti francobolli di cui daremo ulteriori notizie: (indichiamo fra parentesi il prezzo di vendita attuale): **Danimarca,** radio, 1 valore (lire 200). **Colombia,** Marconi, 1 valore (lire 200). **Gabon,** Onde Hertziane, 1 valore (lire 340). **Giappone,** radio, 1 valore (lire 110). **Iran,** giornata delle telecomunicazioni, 2 valori (lire 425). **Tunisia,** giornata telecomunicazioni, 1 valore (lire 215).

Per l'installazione della stazione di Zamengoe, la Republique Unie du Cameroun ha emesso un francobollo per la posta aerea da 100 franchi, con la foto della stazione stessa.

Italia

25/2/1954 - **La televisione in Italia.** Rotocalco, antenne e ricevitore TV. Yv 672, Sc 649, Bol 692, 25 L. violetto vivo. Nuovo L. 500, usato L. 100. Yv 673, Sc 650 Bol 693, 60 L. verde smeraldo scuro. Nuovo L. 2.500, usato L. 500. Buste primo giorno 692/693 L. 3500.

TERMINI ESSENZIALI DELLE TELECOMUNICAZIONI
Grandezze ed unità di trasmissione (seguito)

04.15 **Decremento logaritmico,** décrément logarithmique, logarithmic decrement.

04.16 **Tempo di propagazione di fase,** temps de propagation de phase, phase delay.

04.17 **Tempo di propagazione di gruppo,** temps de propagation de groupe, envelope delay (group delay).

04.18 **Velocità di gruppo,** vitesse de groupe, envelope velocity (group velocity).

04.19 **Velocità di fase,** vitesse de phase, phase velocity.

04.20 **Rapporto onde stazionarie,** taux d'ondes stationnaires, standing wave ratio.

Fig. 2 - Quando passato e futuro si fondono insieme. A bordo della nave scuola A. Vespucci, che ci ricorda i tempi gloriosi «di quelli della vela...», non mancano le più perfette apparecchiature elettroniche.

Fig. 3 - Ghiottonerie per filatelici: primo giorno di emissione dei francobolli commemorativi la nascita di G. Marconi.

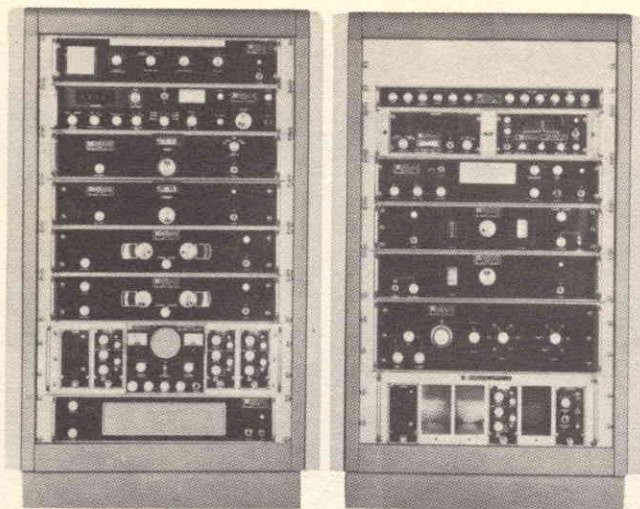



Fig. 4 - Un complesso ricevente altamente professionale della Watkins Johnson Co di Gaithersburg (USA) che copre la gamma da 1 kHz a 12 GHz (1 ÷ 900 kHz; 500 kHz ÷ 10 MHz; 10 ÷ 30 MHz; 30 ÷ 260 MHz; 235 ÷ 1000 MHz; 1 ÷ 4,5 GHz, 4 ÷ 8 GHz, 8 ÷ 12 GHz). Si tratta del modello RS-125.

RETI, RESEAUX, NETWORKS

05.01 **Rete equivalente,** réseau équivalent, equivalent network.

05.02 **Impedenze di immagine** (di un quadripolo), impédances images (d'un quadripôle), image impedance.

05.03 **Impedenza iterativa** (di un quadripolo), impédance itérative, iterative impedance.

05.04 **Impedenze coniugate, impedenze immaginarie coniugate,** impédance conjuguées, impedances imaginaires conjuguées, conjugate impedances.

05.05 **Impedenza di trasferimento,** impédance de transfert, transfer impedance.

05.06 **Ammettenza di trasferimento,** admittance de transfert, transfer admittance.

05.07 **Impedenza caratteristica,** impédance caractéristique, characteristic impedance.

05.08 **Coefficiente di trasferimento su immagine,** exposant de transfert sur images, image transfer cofficicent (or

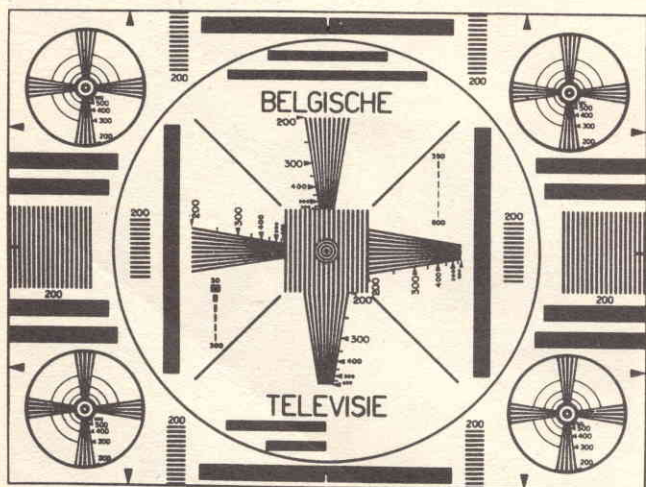



Fig. 5 - Monoscopio TV belga. BRT (Belgische Radio Television) e RTB (Radiodiffusion Television Belge) (in questo caso le parole Belgische Televisie sono sostituite da Télévision Belge).

constant). (1/2 $\log_e \frac{V_1\ I_1}{V_2\ I_2}$).

05.09 **Coefficiente di attenuazione dell'immagine,** affaiblissement sur images, image attenuation coefficient (or constant).

05.10 **Costante di fase dell'immagine,** déphasage sur image, image phase-constant (image phase-change coefficient).

05.11 **Coefficiente di propagazione,** exposant de propagation, propagation coefficient.

05.12 **Coefficiente di attenuazione,** constante d'affaiblissement (affaiblissement linéique), attenuation coefficient.

05.13 **Costante di sfasamento,** constante de déphasage, phase constant (phase change coefficient, wavelength constant).

05.14 **Coefficiente iterativo di trasferimento,** exposant itératif de transfert, iterative transfer coefficient.

05.15 **Attenuazione iterativa,** affaiblissement itératif, iterative attenuation coefficient.

05.16 **Coefficiente iterativo di sfasamento,** déphasage itératif, iterative phase-change constant.

05.17 **Coefficiente di trasferimento su impedenze coniugate,** exposant de transfert sur impédances conjuguées, conjugate transfer coefficient.

05.18 **Attenuazione sulle impedenze coniugate,** affaiblissement sur impédences conjuguées, conjugate attenuation coefficient.

05.19 **Coefficiente di sfasamento sulle impedenze coniugate,** déphasage sur impedances conjuguées, conjugate phase-change constant.

05.20 **Attenuazione composita,** affaiblissement composite, attenuation **(di un quadripolo inserito fra due impedenze).**

05.21 **Perdite del trasduttore,** affaiblissement transductique, transducer loss.

05.22 **Perdite d'inserzione,** affaiblissement d'insertion, insertion loss.

05.23 **Equivalente (d'un circuito),** equivalent, equivalent (GB), Net loss (Amer).

05.24 **Potenza massima disponibile,** puissance maximum disponible, available power.

05.25 **Coefficiente d'adattamento,** coefficient d'adaptation, return current coefficient **(di un dipolo attivo o passivo).**

05.26 **Attenuazione di adattamento,** affaiblissement d'adaptation, return loss.

05.27 **Coefficiente di regolarità,** coefficient de régularité, regularity return current coefficient.

05.28 **Attenuazione di regolarità,** affaiblissement de régularité, regularity return loss (GB), structural return loss (Amer).

05.29 **Coefficiente d'equilibrio,** coefficient d'équilibrage, return current coefficient (GB) Amer, non used.

05.30 **Attenuazione d'equilibrio,** affaiblissement d'equilibrage.

05.31 **Attenuazione attiva d'equilibrio,** affaiblissement actif d'équilibrage, active balance return loss (GB), active return loss (Amer).

05.32 **Attenuazione passiva d'equilibrio,** affaiblissement passif d'equilibrage, passive balance return loss (GB), passive return loss (Amer).

05.33 **Coefficiente di riflessione** (coefficiente delle correnti riflesse), coefficient de réflexion (coefficient de courants réfléchis) reflection coefficient (return current coefficient).

05.34 **Attenuazione delle correnti riflesse,** affaiblissement des courants réfléchis, return loss.

05.35 **Attenuazione delle correnti d'eco,** affaiblissement des courants d'écho. Active balance return loss.

05.36 **Coefficiente di interazione,** coefficient d'interaction, interaction factor.

05.37 **Attenuazione d'interazione,** affaiblissement d'interaction, interaction loss.

05.38 **Perdite o guadagno dovuto alle riflessioni,** perte ou gain dû aux réflexions, reflection loss or gain.

05.39 **Coefficiente delle perdite dovute alle riflessioni,** coefficient de perte due aux réflexions, reflection factor.
05.40 **Frequenza di taglio, di rottura,** fréquence de coupure, cut-off frequency.
05.41 **Frequenza di taglio teorica,** fréquence de coupure théorique, theoretical cut-off frequency.
05.42 **Frequenza di taglio effettiva,** fréquence de coupure effective, effective cut-off frequency.
05.43 **Punto di innesco,** point d'amorçage, singing point.
05.44 **Punto di innesco passivo,** point d'amorçage actif, active singing point.
05.45 **Punto di innesco passivo,** point d'amorçage passif, passive singing point.
05.46 **Stabilità,** stabilité, stability.
05.47 **Equivalente d'innesco,** equivalent d'amorçage, singing point equivalent.
05.48 **Margine d'innesco,** marge d'amorçage, singing margin.
05.49 **Filtro (di frequenza),** filtre (de fréquence) filter (abbreviation for frequency filter).
05.50 **Filtro passa basso,** filtre pass-bas, low-pass filter.

ATTRIBUZIONE DELLE FREQUENZE ALLA PRIMA REGIONE GAMMA 30,005 MHz ÷ 1215 MHz

Le frequenze sono indicate in megahertz, la lettera (m) sta ad indicare una attribuzione mondiale, cioè per tutte e tre le regioni. I numeri indicano i richiami al **Regolamento Internazionale delle Radiocomunicazioni,** secondo gli ultimi aggiornamenti.

30,005 ÷ 30,01 esplorazione spaziale (identificazione satelliti), Fissi 228, 229, 231, mobile, ricerca spaziale (m).
30,01 ÷ 37,75 fissi, 228, 229, 230, 231, mobile, 233A (m).
37,75 ÷ 38,25 fissi, mobile, radioastronomia, 228, 229, 231, 233B (m).
38,25 ÷ 41,00 fissi, mobile, 228, 229, 230, 231, 235, 236, 236A (m).
41,00 ÷ 47,00 radiodiffusione, fissi, mobile, 228, 237, 236A, 238, 239, 240, 241.
47,00 ÷ 54,00 radiodiffusione, 238, 239, 241, 242, 243.
54,00 ÷ 68,00 radiodiffusione, 238, 239, 241, 242, 243.
68,00 ÷ 74,80 fissi, mobile salvo mobile aereo, 248, 249, 250, 251, 252.
74,80 ÷ 75,20 radionavigazione aerea, 259.
75,20 ÷ 87,50 fissi, mobile salvo mobile aereo, 248, 250, 252, 260, 261, 262, 263.
87,50 ÷ 100,000 radiodiffusione, 264, 265.
100,000 ÷ 108,000 mobile salvo mobile aereo (R), 269, 270, 271.
108,000 ÷ 117,975 radionavigazione aerea (m).
117,975 ÷ 132,000 mobile aereo (R) (m) (soccorso 121,5), **201A, 273, 273A.**
132,000 ÷ 136,000 mobile aereo (R) (m), 273A, 274, 274A, 274B, 275.
136,000 ÷ 137,000 ricerca spaziale (spazio verso Terra), (m), 281A, 281AA.
137,000 ÷ 138,000 servizi spaziali (telemisura ed inseguimento), meteorologia per satellite, ricerca spaziale (spazio verso Terra) (m) 275A, 279A, 281C, 281E.
138,000 ÷ 143,600 mobile aereo (OR), 275, 281G, 282A, 283.
143,600 ÷ 143,650 mobile aereo (OR), ricerca spaziale (spazio verso Terra), 275, 283.
143,650 ÷ 144,000 mobile aereo (OR), 275, 282A, 283.
144,000 ÷ 146,000 radioamatori, radioamatori via satellite (m).
146,000 ÷ 149,900 fissi, mobile, salvo aereo (R), 285, 285A.
149,900 ÷ 150,050 radio, navigazione via satellite (m), 285B, 285C.
150,050 ÷ 151,000 fissi, mobile salvo aereo (R), radioastronomia 233B, 285, 286A.
151,000 ÷ 153,000 fissi, mobile salvo aereo (R), radioastronomia, ausiliari della meteorologia, 285, 233B, 286A.
153,000 ÷ 154,000 fissi, mobile salvo mobile aereo (R) ausiliari della meteorologia, 285.
154,000 ÷ 156,000 fissi, mobile salvo mobile aereo (R).

Fig. 6 - Pionieri della radio: Alexandre Stephanovitch POPOV (1859-1905).

156,000 ÷ 174,000 fissi, mobile salvo mobile aereo (soccorso 156,8), 201A, 285, 287, 287A, 288.
174,000 ÷ 216,000 radiodiffusione, 291, 292, 293, 294.
216,000 ÷ 223,000 radionavigazione aerea, radiodiffusione, 297, 298, 299, 300, 301.
223,000 ÷ 235,000 radionavigazione aerea, fissi, mobile, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305.
235,000 ÷ 267,000 fissi, mobile (m), (soccorso 243), 201A, 305, 305A, 308A, 309.
267,000 ÷ 272,000 fissi, mobile, esplorazione spaziale (telemisura), (m), 309A, 309B, 308A.
272,000 ÷ 273,000 fissi, mobile, esplorazione spaziale (telemisura, 309A, 308A, (m).
273,000 ÷ 328,600 fissi, mobile, (m), 308A, 310, 310A.
328,600 ÷ 335,400 radionavigazione aerea (m), 311.
335,400 ÷ 399,900 fissi, mobile, (m), 308A.
399,900 ÷ 400,050 radionavigazione via satellite (m) 285C, 311A.
400,050 ÷ 400,150 frequenze campioni via satellite (m), 312B, 313, 314.
400,150 ÷ 401,000 ausilari della meteorologia, meteorologia via satellite (telemisura), ricerca spaziale (telemisura ed inseguimento), (m), 313, 314.
401,000 ÷ 402,000 ausilari della meteorologia, servizi spaziali telemisura), fissi, meteorologia via satellite (Terra verso spazio), mobile escluso mobile aereo (m), 314, 315, 315B, 315C, 316.
402,000 ÷ 403,000 ausilari della meteorologia, fissi, meteorologia via satellite (Terra verso spazio), mobile escluso mobile aereo (m), 314, 315 315C, 316.
403,000 ÷ 406,000 ausiliari della meteorologia, fissi, mobile salvo mobile aereo (m), 314, 315, 316.
406,000 ÷ 406,100 mobile via satellite (Terra verso spazio), (m), 314, 317A, 317B.

406,100÷410,000	fissi, mobile salvo mobile aereo, radioastronomia (m), 233B, 314.
410,000÷420,000	fissi, mobile salvo mobile aereo (m), 314.
420,000÷430,000	fissi, mobile salvo aereo, radiolocalizzazione, 319, radioamatori, radiolocalizzazione, 318, 319, 319B, 320, 320A, 321, 322.
440,000÷450,000	fissi, mobile salvo mobile aereo, radiolocalizzazione, 318, 319, 319A.
450,000÷460,000	fissi, mobile, 318, 319A (m).
460,000÷470,000	fissi, mobile, meteorologia via satellite (spazio verso Terra) (m), 318A, 324B.
470,000÷582,000	radiodiffusione.
582,000÷606,000	radiodiffusione, radionavigazione, 325, 327, 328, 329.
606,000÷790,000	radiodiffusione, 329, 330, 330A, 331, 332, 332A.
790,000÷890,000	fissi, radiodiffusione, 329, 331, 333, 334.
890,000÷942,000	fissi, radiodiffusione, radiolocalizzazione, 329, 331, 333, 339A.
942,000÷960,000	fissi, radiodiffusione, 329, 331, 333, 339A.
960,000÷1215,000	radionavigazione aerea (m) 341.

Perché la RAI-TV semina, raccoglie e sperpera...

Mr. W. Whitten in una lettera scritta al **Radio Times** si vanta di aver insegnato al direttore della BBC, M. Reith, l'etimologia, non troppo nota, e la data di nascita del verbo **broadcast.** Mr. Whitten afferma che nella seconda edizione del dizionario De Johnson's del 1827 sono dedicate alcune righe alla spiegazione del verbo broadcast che significa seminare il grano, l'avena etc, facendo il caratteristico gesto del seminatore. Inoltre Mr. Whitten ha trovato una lettera indirizzata al People da Arthur Young nel 1767 (Farmer's letter to the People) in cui alla parola in questione era già stato dato lo stesso significato. La parola broadcast, riferita alla radio telefonia ha un significato metaforico non necessario, ma non difficile, da spiegare (dalla Radio Per Tutti anno 1925).

I PIONIERI DELLA RADIO A. S. POPOV

Alexandre Stephanovitch POPOV, nasque a Perm (Russia) nel 1859 e mori nel 1905 a Sankt-Peteburg. Fisico di grande valore fu un pioniere della telegrafia senza fili, modificando il coherer del Lodge, derivato a sua volta da quello del Branly, applicandovi un dispositivo decoerizzante ed un relè che permettevano la registrazione di impulsi elettrici. L'apparecchio collegato ad un'antenna e alla terra consentiva di rivelare l'approssimarsi dei temporali. Detto apparecchio nel luglio 1895 fu installato presso l'Osservatorio forestale di Pietroburgo (Leningrado). Successivamente realizzò un sistema di TSF con oscillatore a scintilla ed un ricevitore a coesore accoppiato ad una macchina scrivente. Studioso serio e molto fertile ad esso si devono numerose innovazioni nel campo dell'elettrotecnica (figura 6).

CQ-RADIOAMATORI

a cura della sezione ARI di Milano - Coordinatori: I2KH-I2VBC

POSSIAMO TUTTI AVERE LADRI IN CASA

Nella notte fra il 13 e il 14 luglio i ladri hanno svaligiato l'appartamento di I2DMK, a Milano, spogliandogli la stazione. Un mese dopo un camion si è fermato, verso le due del pomeriggio, davanti alla Saet, il più giovane dei negozi milanesi che tratta materiale radiantistico. La serratura della porta è stata fatta saltare con un piede di porco e tutto quello che c'era in vetrina o in esposizione all'interno del negozio, è stato rubato. Dove sono finite le radio?

Il furto avvenuto nell'appartamento di I2DMK ha rivelato che l'obiettivo principale dei ladri erano le apparecchiature e che i ladri erano del mestiere, esperti abbastanza da saper distinguere un alimentatore professionale da un alimentatore di poco prezzo. I cavi non sono stati tagliati ma sfilati ed una collezione di tasti telegrafici, riunita ironicamente a ventaglio in un'altra stanza, sopra una mensola, fa pensare che chi ha compiuto il furto fosse già stato in quella casa, sapesse esattamente cosa c'era da portar via e conoscesse il titolare della stazione abbastanza intimamente da sapergli destinare un gesto beffardo.

Il mondo dei radioamatori si è ingrandito, ha subito infiltrazioni di ogni tipo e le dimensioni di un'area inedita per la malavita: il furto alla Saet conferma il tentativo di sfruttare la nuova miniera degli OM e degli SWL e non è improbabile che la ruota degli acquisti incauti e facili abbia già cominciato a girare. La tentazione di mettere in casa un Collins magari per cento o duecento mila lire è certamente forte, ladri e ricettatori contano moltissimo sugli aspetti grandiosamente vantaggiosi dell'affare che propongono, ma è matematico che se il mercato nero comincia a funzionare, la stazione del radioamatore sarà sempre più esposta sul mirino della malavita come la vetrina di un gioielliere. **E chi ha acquistato un Collins per cento mila lire, da quel momento è destinato a trovarsi la casa vuota.**

E' stata gettata un'esca e adesso i ladri aspettano che qualcuno abbocchi. Può essere soltanto un radioamatore od un rivenditore specializzato che è quasi sempre anche un radioamatore. E' un gioco semplice, se la merce rubata non trovasse una collocazione, il mercato nero finirebbe prima di cominciare e i topi d'appartamento perderebbero l'appetito per un tipo di furto che non rende. Se invece dovesse rendere, i furti si moltiplicherebbero subito, con conseguenze di ogni tipo e la corsa al saccheggio non finirebbe più. Lo spirito di solidarietà dei radioamatori, il loro senso d'onestà, la loro compattezza, una volta erano leggendari. Nel caso oggi questo spirito sopravvivesse, sarebbe il momento di dimostrarlo.

PARTE DEL MATERIALE RUBATO A I2DMK

1	ricevitore COLLINS 32S-3A	n. matricola 4070
1	trasmettitore COLLINS 75S-3C	n. matricola 4152
1	Control Unit COLLINS 312-V4	n. matricola 8118
1	microfono COLLINS SM3	
1	telecamera SBE per SSTV	
1	monitor SBE per SSTV con leggera ammaccatura sul lato sinistro	
1	registratore a bobina AKAI tipo 1721 matricola 8010900700	
1	ricevitore DRAKE tipo 2C senza NB	
1	ricevitore ERE tipo XR1000 con filtri AM CW e converter 144	
1	trasmettitore ERE tipo XT600b	
1	trasmettitore ERE tipo XT150 per i 144	
1	control unit ERE (altoparlante/rosmetro)	
1	ricetrasmettitore SWAN tipo 700	
1	ricetrasmettitore SWAN tipo SS200	
1	wattmetro DRAKE per le HF	
2	microfoni TURNER da tavolo	
1	microfono TURNER a mano	
1	valigia rigida ricoperta in rosso/marrone per il trasporto del ricetrasmettitore SWAN 700	
1	valigia rigida nera per il trasporto del XT 600 ERE	
1	valigia rigida nera per il trasporto del XR 1000 ERE	
1	oscilloscopio Chinaglia	
1	Keyer HALLICRAFTER	
1	tasto elettronico (bug) tipo ETM3b	
1	alimentatore della ditta LEA	

COME UN CAMPO DI GRANO

di I2KH

In occasione della corsa ciclistica MILANO-TORINO il CER (corpo emergenza radioamatori) ha fatto una ulteriore esercitazione effettuando dei collegamenti e scambiando dei messaggi che altrimenti non sarebbero giunti a destinazione.

L'assistenza radio era articolata nel seguente modo:

Posto fisso all'arrivo: i2GMJ e i2KH

Ponte radio: i2CNC

Stazione mobile: i2BXA

Stazione mobile: i2VRP

I messaggi trasmessi dalle due stazioni mobili venivano confermati (come ricezione) dalla stazione ponte la quale provvedeva a ritrasmetterli alla stazione di arrivo.

Alle ore otto della mattina eravamo già a Torino per montare l'antenna e sistemare tutta la stazione radio e già dalla partenza da Milano giungevano i primi messaggi tra i quali «incominciamo, sono partiti; lo start è stato puntuale come da tabella».

Verso le dieci e trenta avevamo già ricevuto e confermato una decina di messaggi che mezz'ora più tardi consegnammo all'annunciatore di piazza.

Già avevo fatto esperienza come stazione ponte in occasione di una corsa automobilistica e quindi sapevo quanto era deleterio disturbare quegli uomini che dovevano rimanere in attesa di un qualsiasi segnale, sia forte come intensità che debole o quasi incomprensibile, e per questa ragione tutti i messaggi erano e dovevano essere il più stringati possibile.

Già verso le undici, quando peraltro l'arrivo era previsto per le sedici, si era formata, una piccola folla che, per accaparrarsi i primi posti vicino alla linea del traguardo, era munita di panini e bibite onde evitare di allontanarsi e perdere quel favoloso posto di valore inestimabile.

I messaggi continuavano ad arrivare così sintetici, ma oltremodo esaurienti tanto che ci si poteva immedesimare al seguito della corsa.

Tutte le informazioni arrivate fino alle ore dodici e trenta circa cominciarono a dare il frutto voluto dall'organizzazione; quando dal podio sito sulla linea del traguardo l'annunciatore incominciò a parlare in un microfono, tramite un sistema di amplificazione collocato su di un camioncino che permetteva la diffusione per tutta la via Roma e le tre piazze adiacenti.

I vari traguardi intercorsa venivano uno ad uno superati. La gara continuava. L'annunciatore diffondeva le notizie che noi gli davamo ricche di particolari suggeriti dalla lunga esperienza acquisita davanti a quel tipo di microfono.

La folla aumentava, quasi a vista d'occhio; non mancavano i bambini in lacrime e la gente che gridava per farsi sentire dall'altra parte della strada.

Verso le due del pomeriggio cominciò una bellissima parata di automobili d'epoca, gentilmente concesse dalla FIAT, e di biciclette di ogni tipo e misura, da costituire la documentazione storica dell'evoluzione di tale mezzo: dalle biciclette senza pedali ai velocipedi, dai tandem ai modelli più evoluti dei nostri giorni montati per l'occasione da bimbi futuri campioni.

Sulle auto d'epoca erano seduti i vecchi vincitori della Milano-Torino, e la sfilata percorse tutta la via Roma che già si era riempita in maniera impensabile. Ma non avevamo ancora «toccato il fondo».

Per dovere di cronoca riferirò un fatto molto simpatico che forse in loco non ha avuto l'effetto voluto: il gemellaggio delle maschere delle due città; Meneghin e Gianduia con le relative consorti (Cecca e Giacometta, per chi non lo sapesse) si sono incontrati sulla ormai famosa e straripante via scambiandosi i doni.

Dopo il passaggio della fanfara dei bersaglieri e delle varie bande piemontesi intervenute, la folla crebbe in misura preoccupante.

Traboccava ormai dalle transenne e le superava, incominciava a regnare l'indisciplina causa l'entusiasmo ormai cresciuto come una reazione a catena.

Sul nostro appostamento ci preoccupavamo innanzitutto di effettuare tutti i collegamenti nel modo il più simile possibile a quello di qualche ora innanzi, in quanto dovevamo anche evitare che la gente non invadesse il podio.

Pensate a un tale che, assalito dalle formiche, e con gesti vani e disperati cerca di liberarsene, ma se ne scaccia una, altre cinque ne arrivano.

«Lasciate libero il passaggio, ecco i corridori». Via Roma era veramente assiepata di gente a tal punto che non era possibile nemmeno per i corridori passare e giungere alla linea di traguardo. A stento si cerca di effettuare un cordone per consentire almeno ai primi corridori di aggiudicarsi il piazzamento.

Arrivano, e primo è Panizza, ma ancora prima che il vincitore percorresse

gli ultimi metri la folla lo inneggiava in quanto già informata dall'annunciatore, tramite nostro e del ponte radio, era al corrente del distacco che il bravo Panizza aveva ottenuto rispetto al gruppetto dei primi.

Il vincitore raggiunse a stento il nostro podio e già la folla cinse di assedio la nostra appostazione e con la mano alzata con le dita a mo' di «V» inneggiava entusiasta al bravo corridore.

Vedere un uomo che dopo indicibili fatiche, distrutto dagli sforzi, inneggiato in tal modo **piange** di quella gioia che nessuna parola sa descrivere, è una emozione ed io stesso mi sono ritrovato ad avere la pelle d'oca.

Che sentimenti poteva provare quell'uomo, semplice e volenteroso? Il podio oscillava, la folla si tringeva sempre più al fine di poter essere più vicina al corridore vincente e sembrava come un immenso campo di grano che ondeggia al vento; così quella gente sempre più stretta agitava le braccia gridando il nome di Panizza quasi impazzita.

A due metri, sotto i miei occhi, potevo vedere l'inizio di quel mare di teste, e cominciai ad avere paura ed al tempo stesso un senso di nausea mi invase, il calore di tutti quei corpi invadeva il podio.

Un attimo prima dell'arrivo dei corridori, giunge la RAI, cioè la macchina con la trupe della RAI. Arriva suonando chiedendo il passaggio per poter raggiungere la postazione vicino a noi. La gente che quasi viene investita si sposta. Si apre un portello al di sopra della autovettura ed emergono, a mo' di fuga da un sommergibile in affondamento, cinque uomini che si «issano» a forza di braccia sulla loro torretta.

L'uso di quella botola era indispensabile in quanto non sarebbe stato possibile uscire normalmente causa la gente che ivi si trovava e che faceva pressione.

Il nostro compito è finito, già dal ponte ci giunge il messaggio che l'opera di smontaggio ha quasi termine; anche noi incominciamo a sistemare le nostre apparecchiature, ordinare i ferri ed aspettiamo che la folla piano piano si diradi.

Ci ritroviamo due ore più tardi con le nostre autovetture piene delle attrezzature che ci sono state necessarie e ci approntiamo al ritorno.

«Ma quando arrivano i corridori» un passante mi chiede, al che: «Non lo so penso domani, sa sono di Milano e mi trovo qui per caso».

E dopo dieci minuti.

«Chi ha vinto???» «Guardi non so se sono arrivati o meno, sono arrivato anche io adesso».

Forse sarò stato un po' cattivello, ma dopo una giornata colma di fatiche ed emozioni e con un viaggio di ritorno, non avevo alcuna voglia di rispondere a domande ingenue.

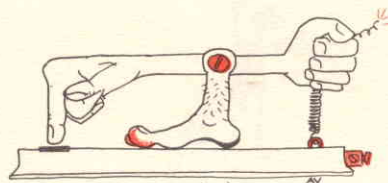
Maratone numeretti: mistero impenetrabile?

di IW2AEN Maurizio

Arrivato al quinto mese di maratona VHF (da maggio a ottobre) dopo avere spiegato qualche centinaio di volte come si passano i numeretti (da non confondersi con altri numeri che si fanno con le gentili esponenti dell'altro sesso n.d. VBC) e cosa sia il QRA locator mi è sorto finalmente il legittimo dubbio che questi pochi dati da passare a chi li chiede suscitino terrori agghiaccianti e sembrino inaccessibili ai più.

Poche volte infatti(per ricevere l'agognato numeretto, mi sono sentito rispondere dal corrispondente: «ma... i numeretti te li passerei volentieri... ma cosa sono...?

Non tocchiamo poi il tasto dolente del QTH e del QRA locator che ogni OM dovrebbe aver ormai assorbito come un altro nome e che invece manda in crisi molti miei corrispondenti.

Sono arrivato persino al punto, cartina alla mano, di passare io stesso il QRA locator alle persone che avrebbero dovuto trasmetterlo a me!

Ora, finché si tratta di una maratona uno può sprecare anche qualche minuto in più per le spiegazioni trattandosi di una gara a lunga scadenza; ma durante un contest la cosa diventa una perdita di tempo e quindi di punti.

Le cause di questa ignoranza radiantistica è da attribuirsi a vari fattori, primo tra tutti, a mio parere, lo scarso periodo di ascolto che fanno in radio gli OM e gli IW (ma che periodo di ascolto hanno fatto tutta la marea di licenze speciali senza esami !!!! n.d. VBC).

Un tempo il primo passo degli OM era di ottenere l'autorizzazione d'ascolto; era pertanto facile seguire i contest e impadronirsi del linguaggio e della terminologia.

Ogni SWL aveva poi un proprio OM prediletto o «spirito guida»: nel mio caso I2VBC, che spiegava e chiariva tutti i dubbi ed i misteri che si presentavano al neofita. Oggi invece il primo passo è la CB dove i numeretti non esistono e non si parla certo di contest o di maratone.

L'avvento dei canalizzati FM ha mutilato gli ascoltatori oltre che gli OM di una bella fetta di gamma che, guarda caso, è proprio quella dove si svolgono le attività sopra indicate.

Per concludere e puntualizzare, visto che ogni situazione è sanabile con un po' di buona volontà, mi permetto di raccomandare a tutti i nuovi di fare molto ascolto in gamma bassa VHF.

Il tanto terribile 59001 in fondo è così spiegabile: i primi due numeri indicano la comprensibilità e la forza del segnale; il numero 001 indica la progressione dei collegamenti, al decimo QSO si passa a 010 e così via.

Ciò vale per i contest e per le maratone. Anche se non si partecipa è cortesia verso l'altro corrispondente passargli i numeretti.

Per il QRA locator le cartine sono in vendita nelle Sezioni o presso l'ARI centrale e mi riprometto in un prossimo articoletto di chiarire come si consulta e come si identifica anche in dettaglio la propria ubicazione.

Grazie per avermi seguito fin qui e buoni contest da IW2 XAEN.

Nota di I2VBC

Nelle mie intenzioni l'articolo che avevo commissionato a Maurizio AEN avrebbe dovuto spiegare subito gli arcani misteri dei numeretti e del QRA locator possibilmente con cartina etc. Invece Maurizio, che ha imparato a polemizzare dal sottoscritto (nella mia veste di spirito guida), ha voluto giustamente sottolineare la ignoranza diffusa sui numeretti da parte delle nuove generazioni di OM.

Per conto mio dirò solamente che, per sapere il proprio QRA locator esiste un sistema infallibile. Si collega un OM molto vicino e con un certo numero di anni alle spalle di radiantismo e gli si chiede quale è il QRA locator della propria zona. Io per esempio, abominio, ritengo di trovarmi in Eco Fox 46 Baltimora (che sarebbe a dire EF46B) solo per il fatto che il mio spirito guida I2LAG me lo ha detto nei primi anni. Forse un giorno scoprirò che non è vero e IW2AEN mi additerà giustamente al pubblico ludibrio.

IV3 VLS - LET'S SAYE VENICE SALVIAMO VENEZIA

di I2KH

Tante e tante volte abbiamo ascoltato, sempre da lontano, ma con sdegno e paura, i messaggi veramente allarmistici che riguardano il patrimonio artistico italiano ed in particolare quello di Venezia. E' inutile dire di quale enorme vastità di opere d'arte è ricca la città lagunare.

Anche attori famosi quali Liz Taylor e Richard Burton hanno partecipato ai meetings per raccogliere fondi per il salvataggio di Venezia. E noi cinque minuti dopo aver ascoltato questa notizia ce ne dimentichiamo; non se ne parla più fino a quando, ancora una volta, o la televisione o la radio non diffonde un'ulteriore notizia allarmistica.

Era quindi giusto e doveroso che anche i Radioamatori organizzassero qualche cosa.

Il bel proposito di fare qualche cosa non è caduto nel dimenticatoio di Valentina (I3 ZMT) la quale ha recepito a suo tempo l'appello e si è prodigata a fare ed a organizzare.

Valentina con il suo gioioso sorriso e con quell'aria vivace che la caratterizza è riuscita a sensibilizzare coloro che divennero poi i suoi diretti ed insostituibili collaboratori.

Ha organizzato a nome del YL radio club con il patrocinio dell'ARI e con la collaborazione della Sezione di Trento questa manifestazione che per la sua importanza non poteva non essere di carattere mondiale.

I fondi raccolti fino ad ora e che lo saranno ancora per tutto il 1976, che fra l'altro sarà il cinquantenario della fondazione dell'ARI, verranno utilizzati per il restauro di una opera d'arte scelta da un'apposita commissione in base all'importo raggiunto.

Su tale opera d'arte si porrà una targa con la scritta: «RESTAURATA A CURA DEI RADIOAMATORI DI TUTTO IL MONDO».

Dal giorno 14 al giorno 21 settembre 1975 è rimasta attiva una stazione radio completa che poteva operare sia in HF che in VHF oppure in UHF ed SHF e nei modi più usati quali l'AM o l'FM oppure l'SSB che in quelli più soffisticati come ad esempio la RTTY (telescrivente) l'SSTV (televisione a scansione lenta) o l'APT (ricezioni dei satelliti meteorologici) e per dovere di cronaca si deve anche dire che il programma operativo comprendeva anche collegamenti tramite il satellite per radioamatori «OSCAR». Nella stessa settimana era possibile visitare la «MOSTRA STORICA RETROSPETTIVA DELLA RADIO» curata dallo storico delle telecomunicazioni professore FRANCO SORESINI.

La mostra era articolata in quattro settori:

1) ESPOSIZIONE DI APPARECCHI D'EPOCA divisa in due settori: apparati civili e radiantistici e apparati surplus militari.

2) MOSTRA FILATELICA TEMATICA inerente alle radiocomunicazioni, completata da documenti originali, fotografie dell'epoca e curiosità varie.

3) MOSTRA FOTOGRAFICA sullo sviluppo delle radiocomunicazioni.

4) MOSTRA ICONOGRAFICA sulla vita e l'opera di GUGLIELMO MARCONI, che è già stata esposta al Museo delle Scienze e della Tenica di Chicago in occasione del centenario della nascita, composta da cento pannelli messi a disposizione dal curatore di tutta la mostra prof. Franco Soresini dalla Fondazione Nazionale Guglielmo Marconi di Bologna.

Parte delle apparecchiature d'epoca, tutto il materiale filatelico, documentaristico e fotografico sono di proprietà dello storico prof. Soresini.

Con intenzione ho voluto calcare la penna su questa porzione della manifestazione, e ciò per due precise ragioni: la prima è dovuta al fatto che l'importanza di una mostra del genere non viene dimenticata e quindi anche lo scopo principe della manifestazione tutta; la seconda ragione consiste nel desiderio di far risaltare l'opera e dare merito a colui che alla luce bassa della lampada della sua scrivania già traboccante di carte, di fotografie e parti staccate di apparati in ripristino, senza posa ha compiuto l'opera di aggiornamento e di completamento nella ricostruzione storica della radio e delle telecomunicazioni in genere.

Per finire questa veloce carrellata rendo partecipi tutti i lettori di CQ RADIOAMATORI che nulla è stato dimenticato, neppure un libretto esplicativo studiato appositamente per tutta la manifestazione e che contiene fra l'altro anche varie notizie utili sia ai vecchi radioamatori che ai neofiti.

L'annullo speciale concesso dal Ministero delle Poste e delle telecomunicazioni conferma in ogli QSL l'importanza di questa settimana.

Coloro che fossero intenzionati ad aiutare una così valida iniziativa potranno inviare le loro offerte a:

Conto corrente postale N. 14/4000 intestato a:

COMITATO SALVIAMO VENEZIA - LET'S SAVE VENICE
notaio MOTT - 38100 Trento.

HAM FEST-HAM FEST-HAM FEST

di I2VBC

Minicronaca del grande Ham fest per l'inaugurazione dell'R2 sul Monte Penice. Starring (tra gli altri) I2TML e tutta la banda di Fortunago City e dintorni.

Gli americani, si sa, sono dei Buontemponi e se qualcuno di voi legge le riviste tipo QST, Ham radio 73 ecc trova su quasi ogni numero degli avvisi sul tipo: «Venite al più grande Very Big Party per Hams al Sahara Hotel di Las Vegas a cura del Northern Nevada Ham group, 1.500 partecipanti l'anno scorso, ciambelle e oscillofoni per tutti i partecipanti, e così via».

A queste pantagrueliche scampagnate gli OM americani portano mogli, bambini, suocere e perfino cani e gatti oltre che macchine coperte di antenne.

Credevo che questa fosse una prerogativa degli States fino a quando non ho visto la festa organizzata dalla Sezione di Voghera Domenica 21 settembre al Monte Penice con la scusa dell'inaugurazione dell'R2.

La festa è stata veramente trionfale, una partecipazione nutritissima di OM da parte di tutta la Lombardia, il Piemonte, alcuni del Veneto, Toscana diversi amici HB9 come 9MIS, 9MLA ecc. e, più splendido che mai, I2TML conosciuto con lo spelling decisamente modesto di Terra Marte Luna oppure Tre magnifici Leoni. Il caro TML, munito di cappello di capostazione e di fischietto ha guidato il gruppo di circa 300 tra OM e parenti vari alla visita del ripetitore e successivamente al ristorante dove in mezzo ad un abbuffata colossale ha con delicatezza... chiesto un aiuto finanziario per gli organizzatori del R2 che non è andato perduto al vento (almeno lo spero). Non voglio fare nomi perché sarebbe una cosa un po' antipatica per coloro che dimenticherei, voglio solo ricordare I2MKC, Don Giuseppe con un nutrito gruppo di OM della «bassa Brianza», la ragguardevole rappresentativa di Milano e dintorni e il simpatico gruppo degli amici di Bergamo con BCU, e BOH.

Il buon ZUW cercava di passare inosservato ma la sua mole glielo impediva mentre ROM e DLA, nonché il sottoscritto restavano silenziosi agitando solamente le mascelle ed alzando i calici.

Un sole splendido ha accompagnato tutta la manifestazione che è terminata verso le 16-17 tra il generale entusiasmo.

I radioamatori sono proprio amici

di I2VBC

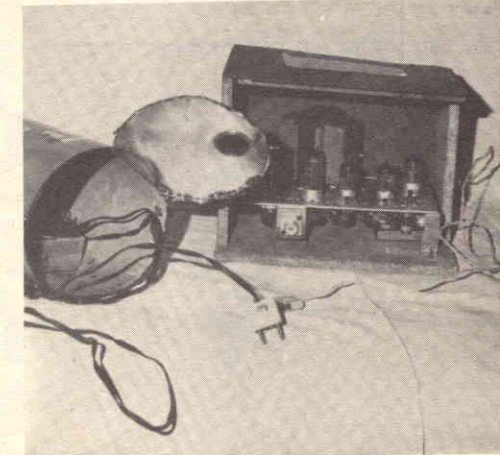
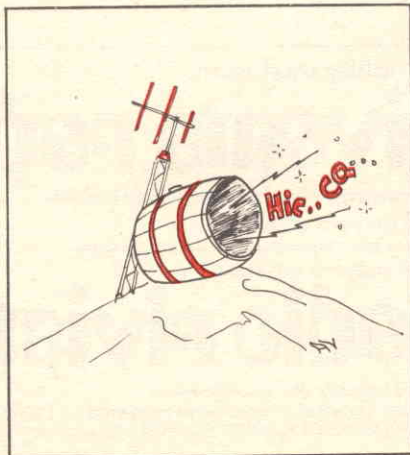
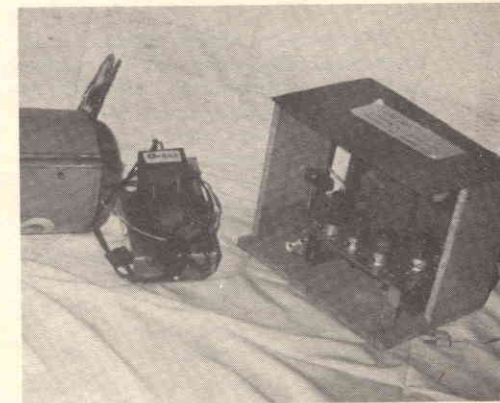
Il giorno 19/9 alcuni soci della sezione di Novi Ligure hanno individuato il trasmettitore che disturbava il ponte R3 con portanti fisse.

La «caccia» è iniziata a fine luglio e si è conclusa, con il ritorno dalle ferie, in settembre.

L'individuazione è stata particolarmente difficile dato che il TX era sistemato in una villetta abbandonata fra un gruppo di casette prefabbricate in un bosco vicino al Monte Begua.

Il trasmettitore che si può vedere dalle foto è artigianale, munito di interruttore crepuscolare che si metteva in funzione appena calava la notte prelevando l'energia elettrica da una presa su una linea ENEL.

L'antenna .una piccola direttiva, era puntata sull'R.3.

La Sezione di Novi Ligure mi riferisce di avere dei fondati sospetti su chi sią l'autore di detto «marchingegno»; sembra si tratti di un radioamatore che odia i ponti (fin qui nulla di male n.d.r.) e le donne (cosa gravissima che indica la perversione insita nei disturbatori, se si vuole individuarli tutti esaminate le eventuali tare ereditarie di ogni utente di apparecchiatura radiantistica... n. d. VBC). C'è veramente da restare esterrefatti pensando all'idiozia di chi vuole disturbare un ponte con un TX fisso, ma a quanto pare la stupidaggine umana non ha limiti.

IL RADIOAMATORE PER LA SOCIETÀ

di I2KH

Si organizzano mostre, fiere, cacce alla volpe, convegni FM e non so quanti altri raduni. Però sono ben poche le sezioni che si preoccupano di divulgare la NOSTRA ATTIVITA' legata al SERVIZIO a favore della società.

Una di queste sezioni è quella di Savona che, in collaborazione con la Pro Loco di Cogoleto, ha organizzato con pieno successo la prima manifestazione di carattere nazionale che ha avuto come tema predominante: «IL RADIOAMATORE PER LA SOCIETA».

L'intento era quello di spiegare soprattutto chi siamo e cosa facciamo e quali fossero i SERVIZI che doniamo, diamo gratuitamente a tutta la società. L'eco che ne ha dato la stampa locale è indice del successo già accennato sopra.

Da molte altre sezioni italiane è giunto materiale fotografico e di realizzazioni pratiche a testimonianza dell'utilità indiscussa del Radioamatore in occasioni di calamità naturali come la più recente accaduta nel novarese, o di utilità pratica come le assistenze sportive di ogni genere che costituiscono un'ottima palestra per tutti i membri del CER.

Dalla sezione di Savona sono state messe in palio targhe e coppe destinate proprio a quelle sezioni o gruppi che maggiormente si sono distinte o prodigate nelle varie occasioni sopraccitate.

Per tutto il tempo della manifestazione, che è durata due giorni di quell'assolato fine Agosto, furono attive le varie stazioni radio dei radioamatori del luogo le quali hanno operato sia in HF che in VHF ed UHF ed in tutte le maniere possibili come la modulazione di ampiezza, il CW, l'SSB nonché l'FM ed arricchito le loro trasmissioni con emissioni anche in telescrivente ed in televisione a scansione lenta.

Non mancava all'occasione anche una stazione regolare di SWL. Tutti i collegamenti sono già stati confermati con una QZL speciale stampata appositamente per la manifestazione.

Per completare il quadro operativo era possibile lavorare il diploma «A TURRETTA» rilasciata dalla sezione di Savona stessa, e che per l'occasione veniva inviato con un particolare annullo speciale.

Queste iniziative devono essere sempre incoraggiate e nella maniera più ampia pubblicizzate. Ricordo in proposito il «Primo convegno dibattito» organizzato dalla sezione di Milano che si preoccupò di sensibilizzare soprattutto la RAI sia nella veste di televisione (riprese divulgate via telegiornale) sia nella veste di radio (citazione sul gazzettino regionale) e la stampa locale (Corriere della sera - La Notte).

Nessuna di queste iniziative quindi dovrà morire prima di nascere, ma anzi deve crescere ed essere alimentata dalla collaborazione di tutti gli OM od SWL che anche in minima parte possano aiutare questa o quella manifestazione.

CONCORSO

Dopo una riunione durata ... poco, I2VBC e I2KH hanno deciso di premiare il ... peggior OM dell'anno. Premiare il migliore è abbastanza agevole (dato che sono pochi), premiare il peggiore invece è impresa ardua e richiede una grossa collaborazione, si invitano tutti i lettori a segnalare:

OM perversi

Che disturbano, mettono portanti e fanno versacci in radio, ogni segnalazione comporta 10 punti.

OM ignoranti

Che urlano al microfono, che non dicono il nominativo che fanno i cibioti, che chiamano su frequenza DX la moglie o l'amico dietro casa ecc.; ogni segnalazione comporta 5 punti.

OM cattivi operatori

Che sarebbe un po' il peccato veniale degli OM ignoranti, si accettano quindi segnalazioni inerenti a ogni tipo di malcostume operativo; ogni segnalazione 1 punto.

Chi totalizza 25 punti riceverà una ... tazza da WC ... argentata galvanicamente e risuonante come cavità in 27 MHz.

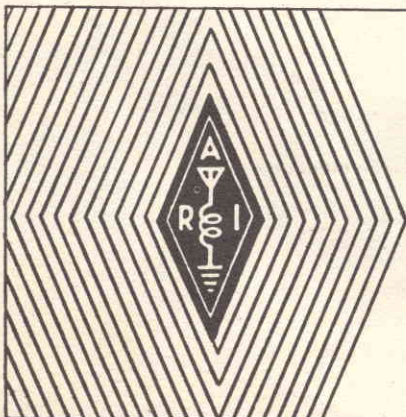
Esempi:

I2XXX a 21.260 con ZS6AW riprende i QSO senza ripetere il proprio nominativo e quello del corrispondente (1 punto).

I2WWW a 14.198 disturba l'ascolto di una stazione DX senza attendere la fine del QSO (1 punto).

I3KKK fa QSO locale su frequenza occupata da spedizione DX (1 punto).

I4YYY non sa fare un oscillatore a 1750 per l'apertura dei ponti (5 punti).

I5HHH sbaglia continuamente i nominativi, non li scrive, sbraita contro i Queremmatori e fa eufemisticamente confusione (5 punti).

la tecnica delle riparazioni

a cura di Piero SOATI

APPARECCHI DI MISURA E CONTROLLO PER IL VIDEO-RADIORIPARATORE

Nella nostra lunga esperienza di radioriparatori ricordiamo i tempi in cui un buon tecnico aveva a disposizione, per gli interventi esterni, il solo tester, magari del tipo da 1000 Ω/V, mentre in laboratorio tutt'al più disponeva di un generatore unificato per bassa ed alta frequenza e nelle migliori delle ipotesi anche di un provavalvole e di un modestissimo oscilloscopio, raramente usato.

Al giorno d'oggi un tecnico che si rispetti, come abbiamo ripetuto più volte in questa stessa rubrica, deve necessariamente disporre di una dotazione strumentale il più possibile completa. Infatti gli interventi sugli apparecchi ad alta fedeltà e sui televisori, specialmente quelli a colori non possono eseguirsi a orecchio o ad occhio come in molti casi era possibile in tempi ormai lontani.

Nel corso dei primi dieci capitoli di questa rubrica abbiamo passato in rassegna alcuni tipi di strumenti fra i quali il tester, il provavalvole, i multimetri elettronici, gli alimentatori stabilizzati, i misuratori di WOW e di flutter, i misuratori di impedenza ed altri apparecchi del genere.

Parleremo in questo numero dei generatori di bassa frequenza dandone le caratteristiche di alcuni tipi, più facilmente reperibili in commercio e che possono essere impiegati nei laboratori dei videoradioriparatori di piccole e medie dimensioni. Non estendiamo la nostra rassegna agli apparecchi di tipo altamente professionale, utili ai laboratori scientifici, perché il loro costo è molto elevato e inoltre hanno delle caratteristiche talmente sofisticate che non sono richieste dal quotidiano lavoro del tecnico che si dedica alla messa a punto di apparecchi radiotelevisivi.

GENERATORE DI BASSA FREQUENZA TES, modello G. 1165 B

Le sempre maggiori esigenze di fedeltà degli amplificatori di bassa frequenza, facciano essi parte di complessi HI-FI, di televisori, di radioricevitori,

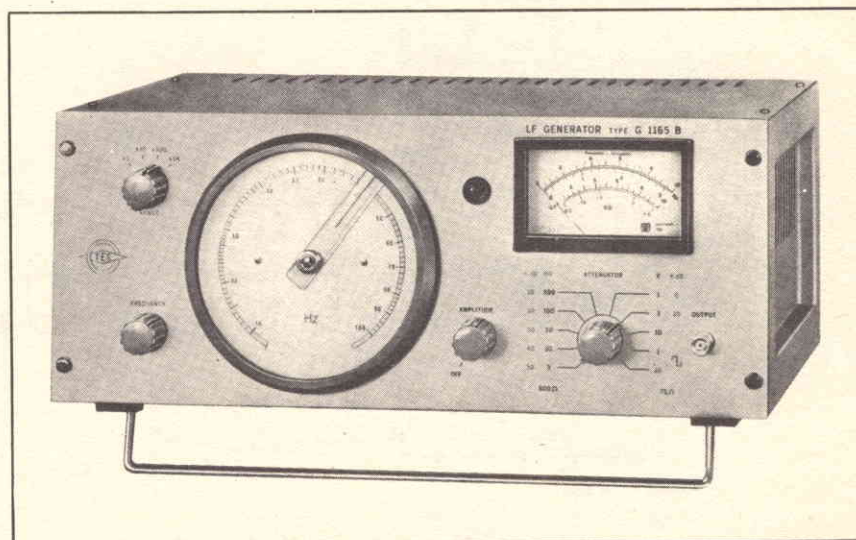



Fig. 1 - Il generatore di bassa frequenza della *TES*, modello G 1165 B., per il controllo dei circuiti di bassa frequenza.

richiedono per la messa a punto l'uso di un generatore di BF di ottima qualità. Ciò è indispensabile per il controllo della curva di risposta, della attenuazione e del guadagno specialmente nel campo degli amplificatori a larga banda e video. Un buon generatore deve erogare pertanto una banda molto ampia, nel nostro caso da 10 Hz a 100 kHz, con ampiezza sufficiente, buona stabilità ed una bassa percentuale di armoniche. Inoltre i moderni sistemi di collaudo richiedono che il generatore sia in grado di fornire un segnale ad onda quadra con un minimo tempo di salita, sulla stessa gamma di frequenza.

La figura 2 si riferisce allo schema elettrico del generatore di bassa frequenza della TES (Tecnica Elettronica System), modello G 1165 B, *le cui principali caratteristiche tecniche sono le seguenti:* campo di frequenza: *10 Hz ÷ ÷ 100 kHz in 4 gamme.* Segnale di uscita: *1 mV ÷ 10 V in 8 scatti.* Impedenza di uscita: *600 Ω costanti (escluso la posizione 10 V).* Attenuatore: *a decadi e lineare.* Campo di misura: *da + + 12 a −70 dB (livello 0 = 0,776 V),* Precisione di taratura: *migliore del 2% ± 1 Hz.* Precisione del voltmetro: *migliore del 5%.* Precisione attenuatore: *migliore del 5%.* Distorsione: *entro 0,1% da 500 Hz a 10 kHz, entro 0,5% da 50 Hz a 30 kHz, entro 1,5% da 10 Hz a 100 kHz.* Uscita ad onda quadra. Campo di frequenza: *10 Hz ÷ 100 kHz.* Segnale uscita: *100 mV ÷ 10 Vpp.* Impedenza di uscita: *75 Ω costante.* Attenuatore: *a decadi e lineare.* Tempo di salita e discesa: *circa 10 nsec.* Precisione del voltmetro: *migliore del 5%.* Semiconduttori impiegati: *23* Alimentazione: *220 V 50 Hz.* Dimensioni: *400 x 160 x 235 mm.*

Il generatore nel suo insieme è visibile in figura 1.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO DEL GENERATORE DI BASSA FREQUENZA

Riteniamo di fare cosa utile ai lettori nel dare qualche cenno sul funzionamento del circuito relativo al generatore di BF illustrato, come abbiamo detto, in figura 2.

Nella sezione amplificatore oscillatore, *ad eccezione della valvola V_1, EF95, che fa parte del circuito a ponte di Wien, sono utilizzati esclusivamente dei transistori.*

L'oscillatore è costituito essenzialmente da un amplificatore a cinque stadi nel quale alla citata EF95, cioè al primo stadio, seguono i transistori T_1, T_2 T_3 e T_4 che sono tutti accoppiati direttamente fra loro. E' una soluzione, questa, che permette di ottenere un'ottima risposta in frequenza su tutte le gamme, ed in particolare su quelle più basse.

Un sistema di controreazione, realizzato mediante l'impiego della resistenza di NTC sul catodo dello stadio di ingresso, cioè della V1, ed un circuito di controreazione in corrente continua, assicurano all'amplificatore una elevata stabilità.

La frequenza di oscillazione è determinata da una rete selettiva RC all'uscita dell'amplificatore.

Lo stadio in questione è caratterizzato da una bassa distorsione e da una grande costanza dell'ampiezza del segnale generato, su tutta la gamma di frequenza.

All'uscita dell'amplificatore è inserito l'attenuatore con l'impedenza standard di 600 Ω; valore, questo, che può essere ritenuto costante per tutti gli scatti compresi fra 3 mV e 3 V. Per quanto concerne la portata dei 10 V, l'impedenza

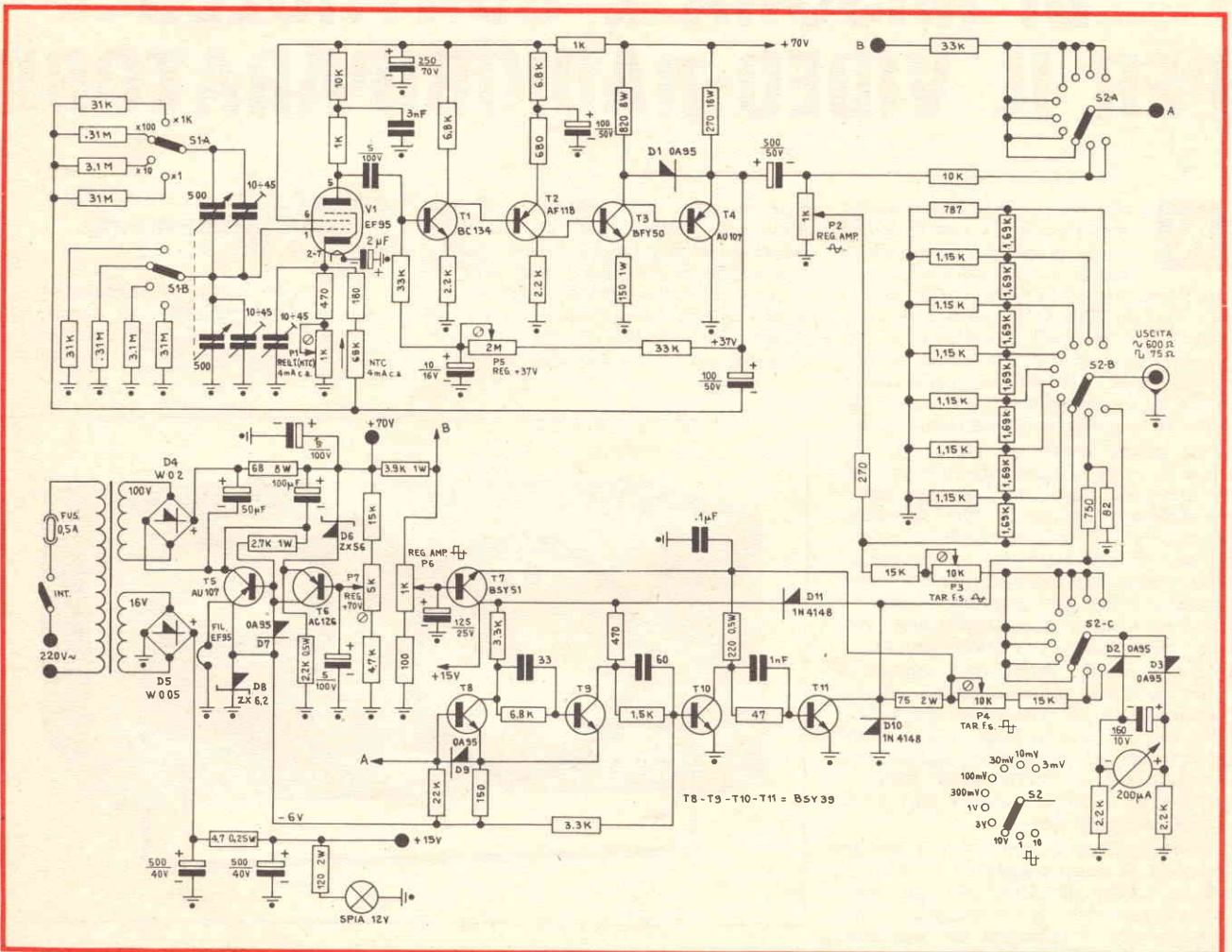



Fig. 2 - Schema elettrico completo del generatore di bassa frequenza TES, illustrato in figura 1.

in pratica varia in funzione della posizione in cui viene a trovarsi il cursore del potenziometro.

La tensione di bassa frequenza viene misurata dal voltmetro prima che essa sia avviata all'attenuatore pertanto nella portata di 10 V si avrà l'indicazione della tensione di uscita qualunque sia il carico applicato mentre per le altre portate, per conoscere il valore esatto della tensione di uscita, si dovrà tenere conto della resistenza di carico, poiché sono note la tensione all'ingresso dell'attenuatore (misurate dal voltmetro) e l'impedenza di quest'ultimo che, come si è detto è di 600 Ω.

Se la resistenza esterna di carico è tanto elevata da potersi ritenere trascurabile rispetto ai 600 Ω dell'attenuatore, che in pratica viene a trovarsi in parallelo al carico, non si eseguirà ovviamente alcun calcolo del suo valore agli effetti della tensione di uscita.

Le scale nere dello strumento indicatore sono tarate in valore efficace, mentre la scala verde serve per la misura del V_{pp} quando lo strumento funge come generatore di onde quadre. La scala rossa è tarata in dB da −20 dB a +2 dB con riferimento a 0 dB con 1 mW su carico di 600 Ω (uguale cioè a 0,776 V).

Nel circuito generatore di onde quadre sono impiegati i quattro transistori T_8, T_9, T_{10} e T_{11} di cui i primi due funzionano come trigger di Schmitt, mentre i transistori T_{10} e T_{11} costituiscono il circuito amplificatore collegato in modo da ottenere una bassa impedenza di uscita ed una banda molto larga in modo cioé da consentire il passaggio di impulsi con tempo di salita di 10 msec senza provocare alcuna deformazione.

La variazione d'ampiezza del segnale di uscita ad onda quadra si effettua mediante il transistore T_7, sull'emettitore del quale viene prelevata la tensione di alimentazione variabile per i transistori T_{10} e T_{11}.

Poiché la tensione di uscita del segnale ad onda quadra è direttamente proporzionale alla tensione di collettore dei transistori T_{10} e T_{11}, è stato possibile effettuare la taratura del voltmetro in corrente continua.

Il circuito di alimentazione si presenta assai complesso poiché oltre alla stabilità delle tensioni richieste dai transistori, la zona delle basse frequenze che il generatore eroga deve essere assolutamente esente da rumore di fondo (hum), da ronzio e ondulazione di tensione (ripple).

Le tensioni fornite dall'alimentatore sono tre e precisamente: −6 V, +15 V, +70 V, di cui la prima e l'ultima sono stabilizzate. Infatti i transistori T_5 e T_6 fungono rispettivamente come regolatore in serie e come amplificatore differenziale, mentre D_6 è un diodo di riferimento.

In questo modo si ottiene una tensione complessiva di 76 V, stabilizzata, dalla quale l'emettitore del transistore T_5, mediante il diodo Zener D_8 collegato a massa, dà luogo alle tensioni di −6 V e di 70 V.

Fig. 3 - Generatore di bassa frequenza della *Unaohm*, modello EM 98 per onde sinusoidali e rettangolari.

Il circuito in argomento assicura un' ottima stabilizzazione tanto nei confronti delle variazioni del carico quanto per le variazioni di tensione di rete limitando, inoltre, il ripple a valori molto bassi.

DISPOSIZIONE DEI COMANDI

I comandi, chiaramente visibili in figura 1, hanno il seguente compito:

a) range, *serve a selezionare le quattro gamme di frequenza x1, x10, x100, x1000, nel quale è suddiviso l'intero spettro di frequenze che, come detto, va da 10 Hz a 100 kHz.*

b) frequency, *ha il compito di consentire la regolazione con continuità della frequenza compresa fra uno scatto e l'altro del commutatore di gamma, facendo ruotare il condensatore variabile. La frequenza indicata sul quadrante ovviamente dovrà essere moltiplicata per il coefficiente sui cui è stato portato il commutatore di gamma* (range).

c) amplitude off, *serve per l'accensione dell'apparecchio e per regolare la tensione di uscita dei segnali aventi forma sinusoidale e quadra.*

d) attenuator, *serve a condizionare il valore massimo della tensione di uscita di forma sinusoidale o quadra, a scatti di 10 dB ciascuno per il segnale sinusoidale e con due scatti per il segnale ad onda quadra (1 e 10 V).*

e) output *indica il bocchettone di uscita, di tipo BNC, per il cavo coassiale di uscita.*

Sul lato posteriore dello strumento vi è la presa ad incasso per l'alimentazione (220 V 50 Hz) e il fusibile da 0,5 A.

FUNZIONAMENTO

Per ottenere un segnale a forma sinusoidale si commuta il selettore range *sulla gamma di frequenza in cui si dovrà operare, predisponendo l'attenuatore nella posizione più adatta e tenendo presente che i valori di tensione segnati sotto al commutatore si riferiscono ai valori fondo scala dello strumento indicatore.*

Agendo sul comando amplitude *si regolerà la tensione di uscita sul valore desiderato, valore che è espresso sul voltmetro sia in V_{eff} sia in dB. Volendo eseguire il conto totale del rapporto in decibel si dovrà fare la somma algebrica dello strumento e del valore, sempre in decibel, indicato dall'attenuatore.*

Per ottenere un segnale a forma quadra si porterà l'attenuatore sulle diciture segnate in colore verde e cioè 1 oppure 10 V regolando l'ampiezza mediante il comando amplitude.

Il valore della tensione di uscita si determinerà eseguendo la lettura sulla scala del voltmetro di uscita.

Operando nel campo delle onde quadre, in cui i tempi di salita sono molto rapidi, i criteri per l'utilizzazione della tensione di uscita sono gli stessi ai quali ci si deve attenere nelle misure ad alta frequenza. Si deve cioè rispettare l'assoluto valore dell'impedenza di uscita e usare per i collegamenti del cavo coassiale con terminazione corretta.

Soltanto osservando scrupolosamente queste norme si potrà avere in uscita un'onda quadra priva di over-shoot *e di oscillazioni smorzate.*

Con questa descrizione riteniamo di aver soddisfatto quei lettori che ci chiedono di descrivere ogni tanto il funzionamento degli apparecchi di misura di cui pubblichiamo le caratteristiche.

GENERATORE DI BASSA FREQUENZA UNAOHM modello EM 98

Il generatore di bassa frequenza della Unaohm, illustrato in figura 3 può fornire delle oscillazioni a onda sinusoidale ed a forma rettangolare nel campo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200.000 Hz con ampiezza regolabile da 0,2 mV del valore in decibel letto sul quadrante a 3,16 V_{eff}.

Fra i molti requisiti che distinguono questo apparecchio sono da citare la precisione, la stabilità di frequenza, la forma d'onda, rigorosamente sinusoidale, il breve tempo di salita dell'onda rettangolare ed il basso livello del ronzio residuo e del disturbo.

Il circuito dell'oscillatore è stato realizzato completamente con transistori al silicio e l'alimentazione è stabilizzata di modo che il circuito resta sufficientemente protetto sia dalle variazioni ambientali di temperatura sia da quelle della tensione di rete.

L'attenuatore copre un rapporto complessivo di 70 dB in 8 scatti di 10 dB ciascuno con una precisione di ± 0,2 dB.

L'impedenza di uscita è di 600 Ω. Uno strumento indicatore serve a misurare il livello di tensione che è presente all'ingresso dell'attenuatore in volt e in decibel ovviamente su due scale distinte.

Caratteristiche principali: campo di frequenza: *20 Hz ÷ 200 kHz in quattro gamme 20 ÷ 200 Hz, 200 ÷ 2000 Hz, 2 ÷ 20 kHz, 20 ÷ 200 kHz.* Precisione della scala di frequenza: *± 3% = 1 Hz.* Uscita onda sinusoidale: *3,16 V su 600 Ω.* Uscita onda rettangolare: *10 Vpp su 600 Ω.* Attenuatore: *70 dB in otto scatti da 10 dB,* precisione: *± 0,5 dB.* Regolazione continua fra uno scatto ed il successivo *(solo per l'onda sinusoidale).* Strumento monitore di uscita: *(per onda sinusoidale): voltmetro per il controllo del livello della tensione presente all'ingresso dell'attenuatore. Sul quadrante sono tracciate tre scale due in volt ed una terza in decibel.* Precisione: *± 5% per tutto il campo di frequenza.* Risposta in frequenza: *± 2 dB su tutto il campo di frequenza.* Distorsione: *0,2% in tutto il campo di frequenza.* Tempo di salita, per onda rettangolare: *0,05 μs.* Disturbo e ronzio residuo: *inferiore a 5 μV con attenuatore in posizione 60 dB e regolazione continua.* Temperatura di funzionamento: *0 °C ÷ 50 °C.* Alimentazione: *220 V_{ca} ± 10% 50 ÷ 60 Hz.*

GENERATORE DI BF UNAOHM, modello EM 96 AR

Il generatore di bassa frequenza EM 96 AR della Unaohm può generare onde sinusoidali e quadre nell'intero spettro che va da 10 Hz a 1 MHz su 5 gamme: 10 ÷ 100 Hz; 100 ÷ 1000 Hz; 1 ÷ 10 kHz; 10 ÷ 100 kHz, 0,1 ÷ 1 MHz. Attenuatore a 10 scatti. Grazie all'ampia gamma coperta, questo generatore, oltre che per il controllo di amplificatori, altoparlanti, misure su linee ed altri impieghi nel campo della bassa frequenza vera e propria, può essere impiegato vantaggiosamente per misure su circuiti ad alta frequenza quali, ad esempio, quelli relativi alla telefonia multipla a frequenze vettrici, oltre che per la sua larga banda, per la particolarità di garantire l'esatto valore della tensione fornita mediante uno strumento monitore di uscita e di un attenuatore dall'impedenza costante di 600 Ω.

Questo generatore è essenzialmente costituito da un oscillatore RC in cui è utilizzato come circuito di controreazione un ponte di Wien i cui elementi capacitivi variano con continuità determinando il valore della frequenza.

L'ampiezza delle oscillazioni è mantenuta costante tramite un controllo automatico in cui è utilizzato come elemento sensibile un resistore anomalo.

All'oscillatore è fatto seguire un amplificatore con controreazione, che lo separa dal carico, non introducendo pertanto alcuna distorsione.

L'alimentazione è stabilizzata elettronicamente.

Principali caratteristiche: campo di frequenze: *vedi sopra;* Precisione di frequenza: *± 3% ± 1 Hz.* Tensione di uscita: *10 V_{eff} su 600 Ω per onda sinusoidale; 10 V_{pp} su 600 Ω per onda rettangolare.* Attenuatore: *70 dB in 7 scatti da dB ± 0,2 dB, regolazione continua fra uno scatto ed il successivo.* Strumento indicatore *della tensione di uscita per onde sinusoidali con scale in volt ed in decibel.* Precisione: *± 3% in tutto il campo di frequenza.* Risposta in frequenza: *± 2 dB 10 Hz ÷ 1 MHz, ± 1 dB 100 Hz ÷ 100 MHz.* Distorsione: *inferiore allo 0,5% in tutto il campo di frequenza e per la massima tensione di uscita.* Tempo di salita delle onde rettangolari: *inferiore a 0,05 μs.* Disturbo e ronzio: *inferiore a 60 dB rispetto alla massima tensione di uscita.* Alimentazione: *220 V_{ca}, 50 ÷ 60 Hz.*

Nel prossimo numero parleremo dei distorsiometri usati anch'essi per il controllo degli stadi di bassa frequenza e molto utili ai tecnici ed ai radioriparatori.

GENERATORE DI BASSA FREQUENZA IN SCATOLA DI MONTAGGIO

La AMTRON ha realizzato alcuni generatori di bassa frequenza, reperibili come scatola di montaggio presso l'organizzazione di vendita della GBC Italiana, di notevole interesse per i radioriparatori.

L'UK 437, ad esempio, pur essendo di concezione semplice, è utile per la messa a punto dei circuiti di bassa frequenza, per la loro riparazione ed anche per la misura della distorsione. Il circuito utilizza un ponte di Wien del tipo RC mediante l'impiego di tre transistori ed un ponte raddrizzatore per l'alimentazione a 110 ÷ 220 V, 50 ÷ 60 Hz. La gamma di frequenza si estende da 15 Hz a 22.000 Hz, suddivise in tre gamme: 15 ÷ 200 Hz, 200 ÷ 2000 Hz, 2 ÷ 22 kHz. Tensione massima di uscita: *2 V_{eff}.* Linearità: *± 1,5 dB.* Distorsione: *dell'ordine dell'1% (figura 5).*

Un altro buon generatore di bassa frequenza 10 Hz ÷ 1 MHz in cinque gamme: 10 ÷ 100 Hz, 100 ÷ 1000 Hz, 1 ÷ 10 kHz, 10 ÷ 100 kHz, 100 kHz ÷ 1 mHz. Nel circuito, come mostra la figura 6 sono impiegati due transistori del tipo BC108 ed un transistore BC301. E' previsto un attenuatore a tre scatti per le portate: 15 mV, 150 mV, 1,5 V costituito dai tre resistori R_{12}, R_{13}, R_{14}.

La tensione di uscita è di *1,5 V_{eff} max,* e l'impedenza di uscita *200 Ω.* Distorsione: *inferiore allo 0,4%.* Alimentazione: *220 V_{ca}, 50 ÷ 60 Hz, tramite raddrizzatore a ponte.*

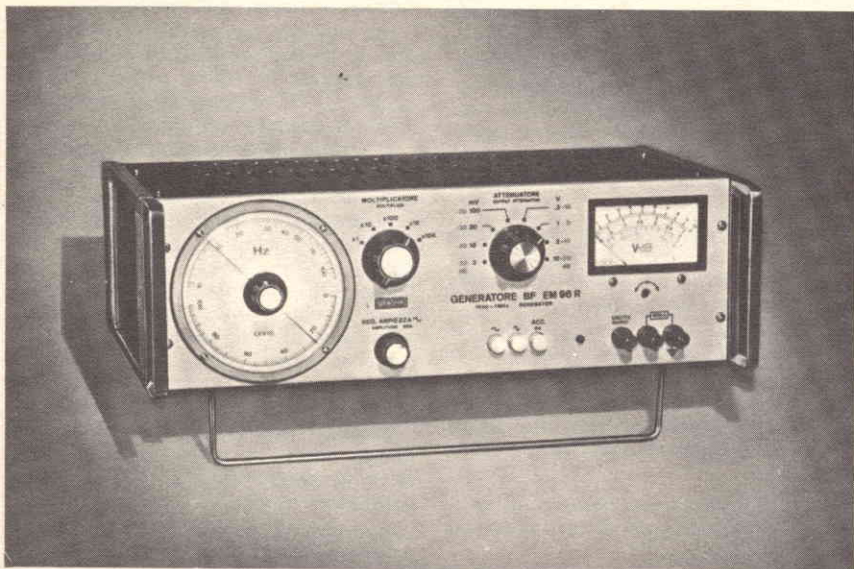



Fig. 4 - Generatore di bassa frequenza della *Unaohm*, modello EM 96 AR, per onde sinusoidali e quadre da 1 Hz ad 1 MHz.

Questo generatore può essere impiegato per le più svariate applicazioni fra le quali citiamo: misura dell'amplificazione e del guadagno di uno o più stadi di bassa frequenza, misura della larghezza di banda, misura della distorsione armonica totale in funzione della frequenza, rilevamento della curva di risposta.

NOTE SUGLI AMPLIFICATORI DI POTENZA

In linea di massima in questo genere di amplificatori si impiegano negli stadi finali dei transistori di potenza, realizzati appositamente, i quali sono spesso montati in push-pull, classe B, in circuito a simmetria complementare. A questo proposito è opportuno ricordare che, se si vogliono eliminare dei sensibili fenomeni di distorsione, la polarizzazione di base dovrà essere regolata con la massima accuratezza.

Una resa anomala di uno stadio finale è sovente dovuta a cattivo funzionamento dei transistori finali (naturalmente escludendo i difetti che possono dipendere dall'altoparlante) a causa di una tensione di polarizzazione che ha subito delle modifiche rispetto al valore originale in seguito a sovraccarico, causato ad esempio da cortocircuito nei collegamenti di uscita oppure per una interruzione degli stessi, che in tal caso darebbe luogo, ovviamente, ad una assenza del carico.

Il collegamento fra lo stadio finale e l'altoparlante viene molte volte eseguito mediante l'impiego di un condensatore elettrolitico di valore assai elevato; pertanto, nel caso di funzionamento irregolare di questo stadio, è opportuno controllare l'efficienza del condensatore.

Non di rado gli stadi finali, specialmente nei complessi HI-FI, sono protetti da uno o due fusibili calibrati, dei quali abbiamo già avuto occasione di parlare in questa stessa rivista, il cui compito è per l'appunto quello di salvaguardare i transistori finali dai sovraccarichi o da alterazioni di natura termica.

Se il fusibile, o i fusibili, nel caso siano due, si fondono, ciò può essere dovuto effettivamente ad un sovraccarico (di fronte a tale evenienza è sempre opportuno controllare il valore della corrente di riposo), ma più spesso l'inconveniente è da attribuire al fatto che i fusibili sono calibrati per valori di intensità di corrente inferiore al valore richiesto di protezione. In questo caso è sufficiente sostituirli con altri fusibili di portata leggermente superiore.

La presenza di motor-boating, cioè di una autooscillazione avente una frequenza molto bassa, in un amplificatore di potenza, generalmente è dovuta ad una diminuzione di capacità (o a causa di una capacità insufficiente negli amplificatori di nuova costruzione) di un condensatore di filtraggio del circuito relativo all'alimentazione od anche di un condensatore di disaccoppiamento di collettore oppure a delle variazioni di resistenza nel circuito di contro reazione.

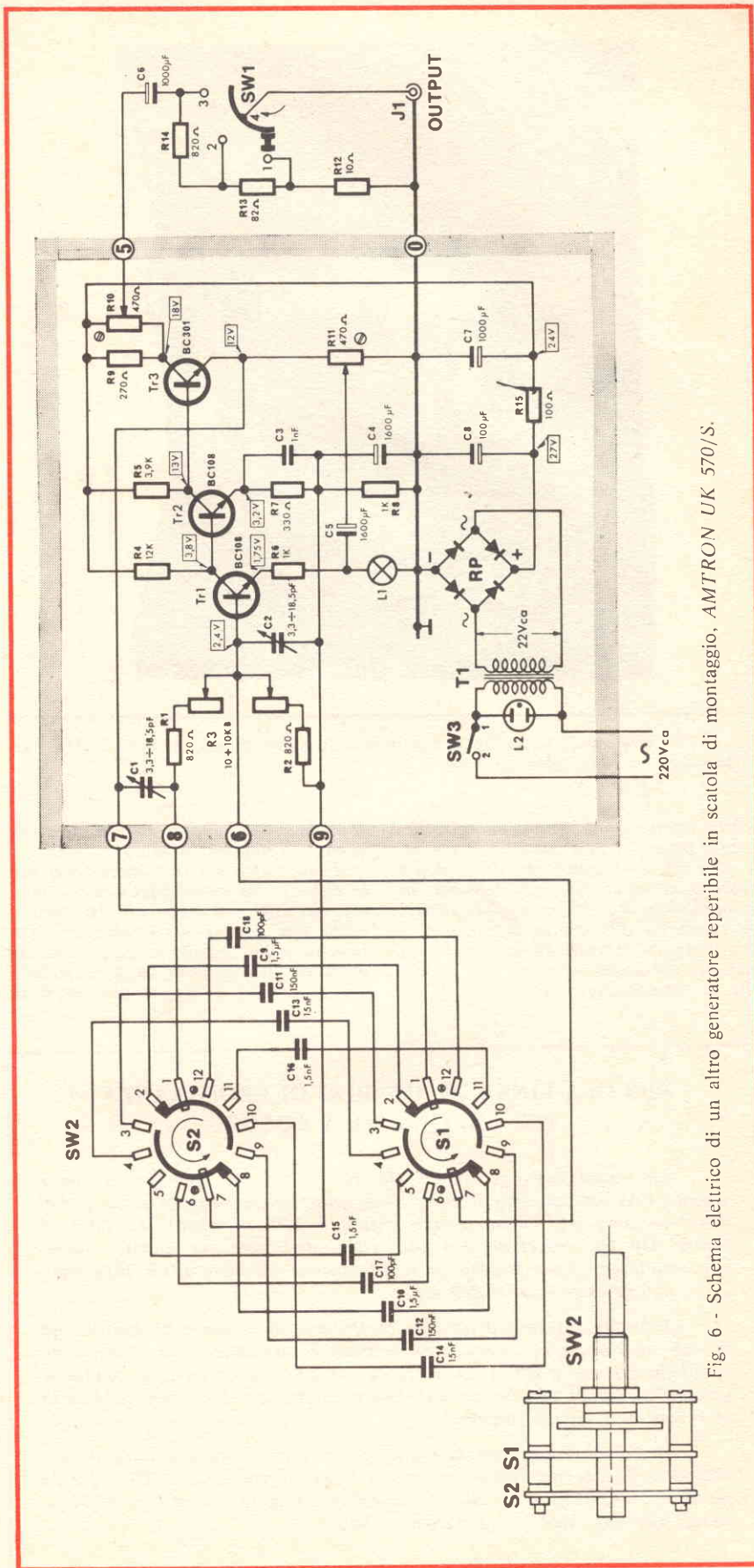



Fig. 6 - Schema elettrico di un altro generatore reperibile in scatola di montaggio, *AMTRON UK 570/S.*

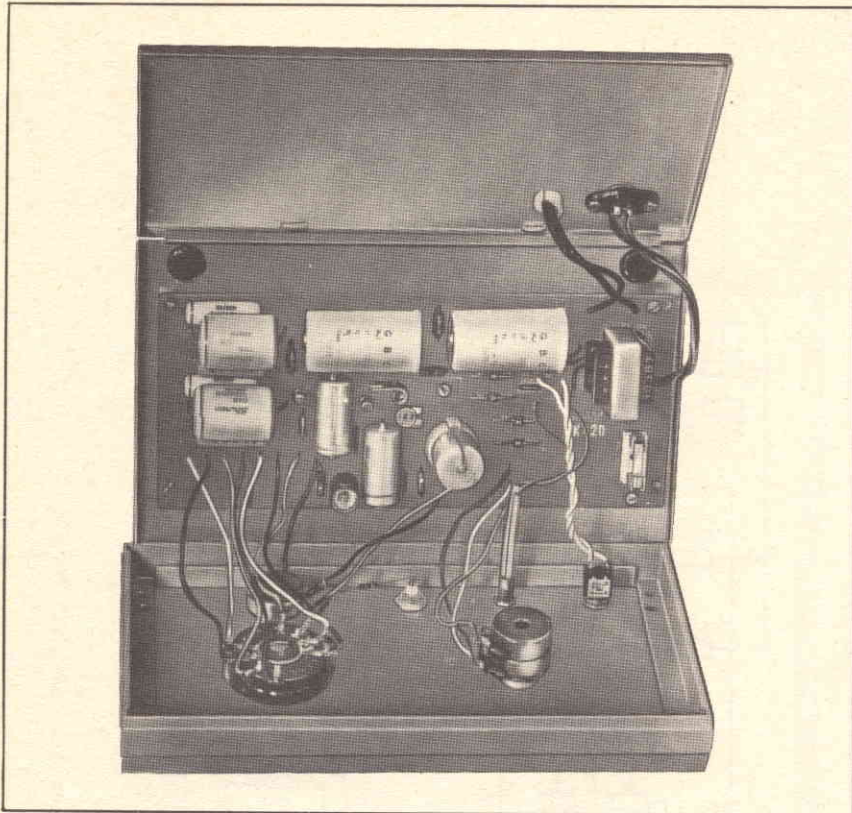



Fig. 5 - Generatore di bassa frequenza in scatola di montaggio *AMTRON UK 437*, vista interna a montaggio ultimato.

Una riproduzione sonora piuttosto debole e priva dei toni bassi, cioè alquanto stridula, se i transistori dello stadio finale sono efficienti e la tensione di alimentazione è regolare, qualora si debba attribuire allo stadio di potenza, è quasi sempre dovuta ad un difetto di uno dei condensatori interstadio od anche al condensatore elettrolitico di accoppiamento all'altoparlante al quale abbiamo accennato più sopra.

Il montaggio dei transistori finali sullo chassis può essere effettuato secondo concetti differenti a seconda del circuito usato. Essi possono essere montati direttamente sullo chassis, su delle piastrine ausiliarie di alluminio od altro metallo del genere od anche su dissipatori di calore collegati con la massa. E' evidente che nei suddetti casi il contatto con la massa dovrà essere il più sicuro possibile al fine di assicurare una buona dispersione termica. Non è raro il caso che, con il passare del tempo, si manifestino dei fenomeni di ossidazione specialmente per quegli apparecchi che funzionano in località marine; pertanto, qualora si noti che i transistori finali riscaldano troppo, si dovrà provvedere ad un'accurata pulitura delle superfici di contatto.

In altri casi l'elettrodo del transistore, che è collegato al contenitore, non deve essere necessariamente collegato con la massa, anzi ne deve essere isolato. In genere l'isolamento, assicurato da rondelle di mica, dovrà essere perfetto poichè l'eventuale collegamento a massa è la causa del mancato funzionamento del complesso e di eventuali danni ai transistori.

INDIRIZZI UTILI PER IL TECNICO

Variatori di tensione

GBC Italiana, *Organizzazione di vendita in tutta l'Italia.*

AESSE, *Apparecchi strumenti scientifici, Corso Lodi, 47 Milano*

BELOTTI *Ing. S. & Dr. Guido, Piazza Trento, 8 Milano*

CI-EFE-GI, *Via Zambelli 12, Milano*

R. LEVI, *Via Milani, 9 Milano*

VERTOLA, *Via Veronese Guarino, 10 Milano*

VIANELLO SpA, *Via Anelli, 13 - Milano*

CIS, *Via G. Collegno, 49 Milano*

VARIATORI DI VELOCITA'

PI-ERRE, *Via delle Leghe, 17 Milano*

R. LEVI, *Via Milani, 9 Milano*

LAB. ING. G. FIORAVANTI, *Via Soffredini, 43 Milano*

PUBBLICAZIONI UTILI

R. Damaye, Les oscillateurs générateurs et conformateurs de signaux. *35 fcs. Librairie Parisienne de la Radio, 43 rue de Dunkerque, 75010 Paris.*

J.P. Chabanne, Les triacs, *20 fcs. Librairie Parisienne de la Radio.*

Corso di televisione a colori, *8 volumi, Lire 30.000 (ogni volume separato lire 4.000). Editrice Il Rostro, Via Monte Generoso 6a, Milano.*

Shemario radio, autoradio, mangianastri a transistori, *1°, 2°, 3°, e 4° volume, ciascuno lire 12.500. Edizione Il Rostro.*

A. Colella, Dizionario di elettronica ed elettrotecnica italiano-inglese, inglese-italiano. *L. 11.000. Edizione Il Rostro.*

De Amenti, Installazioni elettriche, *spiegate attraverso gli schemi e gli apparecchi. L. 5.000. Edizioni Hoepli.*

Foddis, Telefonia *trattato completo di telefonia. Due volumi inseparabili. L. 20.000. Edizioni Hoepli.*

Feraudi, Meccanica per elettrotecnici, *L. 4.000. Edizioni Hoepli.*

PICCOLA LINEA DI RITARDO DI CROMINANZA PER TELEVISORI A COLORI

La nuova linea di ritardo DL 60 Philips per televisori a colori sistema PAL occupa solo il 50% circa dello spazio richiesto dalla precedente versione DL 50 (in altezza misura il 20% in meno). La linea di ritardo DL 60, progettata con particolare attenzione per quanto attiene la compattezza e l'economicità, ha una frequenza nominale di 4,433619 MHz e un ritardo di fase di 63,943 μs.

Il sottile supporto di vetro a coefficiente di temperatura zero dotato di due trasduttori, è montato in contenitore antishock che soddisfa le specifiche UL 492 e IEC TC50 riguardanti l'autospegnimento e la condensa. Quattro terminali consentono di saldare direttamente la linea di ritardo alla piastra a circuito stampato.

In combinazione con la nuova generazione di circuiti integrati per televisori annunciata l'anno scorso, la linea di ritardo DL 60 offre la possibilità di costruire un decoder a colori compatto secondo la tendenza ormai affermata della progettazione modulare.

COME SI METTONO A NUOVO I TELEVISORI "RITIRATI IN PERMUTA"

servizio di Gianni BRAZIOLI - prima parte

I tempi di recessione economica, come quelli in cui viviamo, sono contraddistinti da un attivo mercato delle cose usate, le autovetture, i televisori, altri beni di consumo. Oggi, solitamente, il «secondo televisore» che serve al capofamiglia per vedere in pace lo sport mentre la prevaricante signora reclama Humprey Bogart, il «Bogey» idolo dei suoi anni verdi, minacciando terribili rappresaglie, spesso non lo si compra più nuovo, ma con quattro o cinque «Michelangioli» dal riparatore all'angolo, che lo vende in stato di nuovo, con garanzia semestrale, talvolta addirittura annuale. Ed il riparatore all'angolo dove se lo procura? Solitamente presso il grande magazzino di elettrodomestici che si offre di «ritirare in permuta» apparecchi vecchiotti se se ne acquista uno nuovo. Il grande magazzino, in pratica non paga il televisore ritirato; semplicemente offre uno sconto minore a chi ne vuole cedere uno, rispetto al listino, ed incamera il reso che poi esista ad una cifra variabile da 5.000 lire a 20.000 lire ai riparatori-blocchisti.
Questo è un piccolo «imbroglio» commerciale che tutti conoscono, e che funziona analogamente dal campo delle autovetture alle macchine fotografiche, alle macchine da cucire, alle cineprese, ai motorini, e dai mobili usati alle frese. Se non è molto conveniente (!) per chi si libera dell'apparecchio, offre una buona chance ai riparatori. Operando nell'usato, con una buona correttezza, i tecnici possono guadagnare dalle 20 alle 35 mila lire per ogni apparecchio revisionato e posto in vendita. La revisione, generalmente, se la scelta dell'apparecchio è oculata, non viene a gravare per più di 5.000 lire relativamente alle parti, ed una mezza giornata di lavoro. Si tratta quindi di un tipo di lavoro che paga, oggi, in un periodo in cui non è facile farsi pagare!
Certo, molti tecnici, anche preparati, vedono con occhio dubbioso questo genere di lavoro; pensano che sia malsicuro e che nasconda chissà quali trabochetti. Vorremmo dissipare le perplessità che molti ci hanno esternato e ci proponiamo di farlo con la «guida-al-rinnovamento-di qualunque-vecchio televisore» che ora segue.

Il riparatore che voglia darsi al commercio dei televisori rimessi a nuovo deve avere le idee molto chiare; prima di tutto occorre un **buon** fornitore. I migliori sono da sempre i magazzini di elettrodomestici grandi, ma ovviamente non tanto grandi da gestire un proprio efficiente servizio tecnico. Quelli che usano proporre i loro servizi con grandi campagne pubblicitarie del genere **«Valutiamo L. 50.000 il vostro vecchio televisore in cambio di un moderno apparecchio TV in bianco e nero o a colori».**

Tutti questi hanno, come conseguenza del lavoro promozionale, vere e proprie **cataste** di apparecchi TV ritirati che occupano tanto spazio da dover buttare nella spazzatura i più vecchi, direttamente, e vendere al rottamaio quelli che non funzionano o hanno seri difetti; genere tubo esaurito, video o audio in panne, presentazione cattiva esteticamente.

Accedendo a queste fonti, il tecnico fruisce di una «preselezione» degli apparecchi e può portarsi in laboratorio solo apparecchi relativamente recenti, dal mobile in buone condizioni e che bene o male, **funzionano.** Generalmente si tratta di televisori a valvole, oppure ibridi, a valvole più transistori.

Selezionato il fornitore, il secondo concetto da mettere in pratica è che in nessun caso si debbono acquistare, per il rinnovo, apparati il cui schema non sia correntemente disponibile, genere Ferranti, D' Andrea, Arphone, Pathé-Marconi,

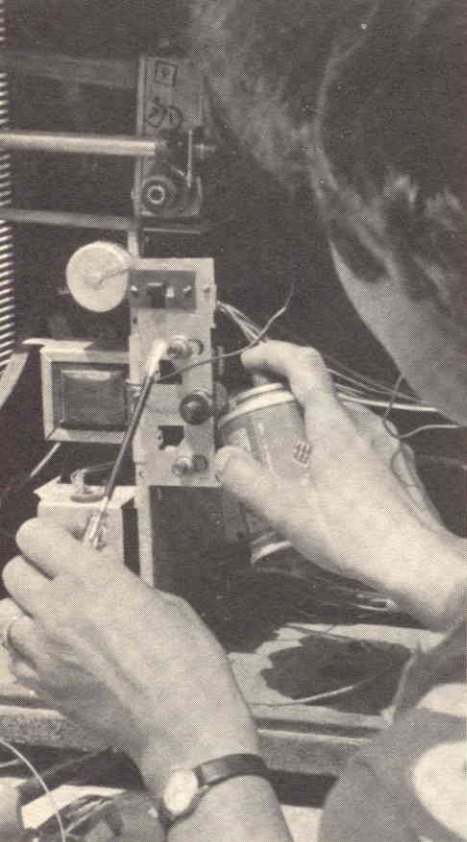



Fig. 1 - Nei televisori che sono in funzione già da parecchi anni, generalmente i controlli semifissi funzionanno in modo discontinuo ed instabile. Poiché non sempre i ricambi sono disponibili, invece di sostituirli, se non vi sono guasti emergenti, conviene la loro pulizia radicale da effettuarsi mediante «Space Cleaner-Rawn Company», uno spray altamente «specializzato» in vendita presso la G.B.C. Italiana con il numero di catalogo LC/0600-00.

Ribet e simili. Inoltre, anche se dal punto di vista estetico sono perfetti, ed il loro funzionamento è abbastanza buono, non si devono comprare apparecchi costruiti prima del 1968; questi spesso, anzi quasi sempre hanno gli isolamenti ridotti al limite, bruciacchiati, i condensatori elettrolitici «secchi», le valvole giunte (**tutte**) al limite dell'esaurimento, i resistori di potenza cotti ed il tubo malandato. Non possono che dare dispiaceri quindi, ed eventualmente alienare la fiducia di chi ha acquistato «l'occasione», che è tutto fuor che tale, almeno, nel senso di «opportunity».

Quindi ripetendo i concetti basilari, il commercio può «funzionare» solo se alla base vi è una scelta competente ed accurata, mentre si devono escludere tutti quegli apparati esotici che spesso il proprietario ha dato via per disperazione mancando ricambi e servizio. Uno Schneider seminuovo, non è mai un buon affare, perché ha un trasformatore di riga che si può comprare solo in Francia, o Germania, e se salta sono dolori. Invece lo può essere un onesto Philips di mezz'età, i ricambi del quale, tramite la Elcoma, possono essere reperiti al massimo in un paio di giorni, o magari subito presso un magazzino della G.B.C Italiana.

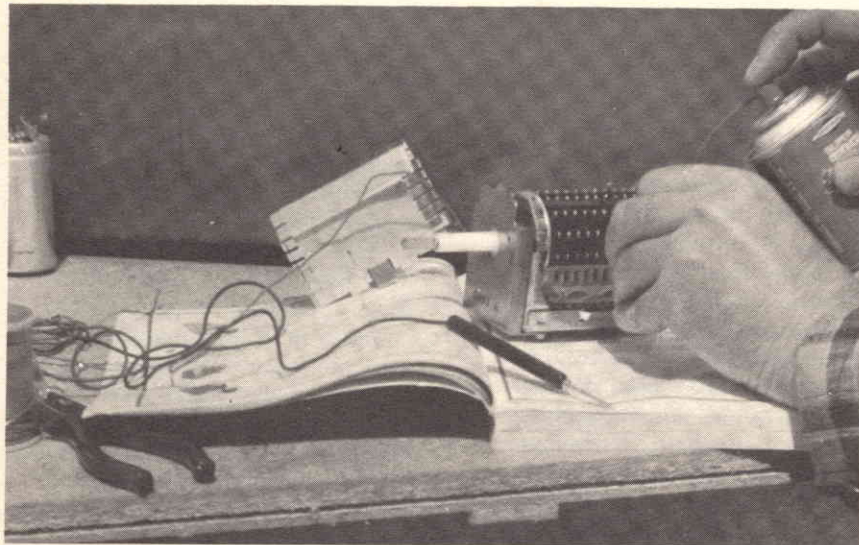



Fig. 2 - Anche i Tuners danno notevoli fenomeni di instabilità quando sono in uso da tempo, ma invece di affrontare un lavoro difficile a livello specialistico, i falsi contatti possono essere risolti con la semplice aspersione del liquido «Contact Kleen» della Chemtronics, che toglie ogni ossidazione sulle molle e sulle punte striscianti. Il «Contact Kleen» è in vendita presso la G.B.C. Italiana con il numero di catalogo LC/0620-00.

Ciò detto, crediamo non sia necessario aggiungere altro; l'orientamento commerciale dovrebbe essere chiaro. Passiamo quindi alla tematica tecnica.

LA REVISIONE, DETTA ANCHE «MESSA A NUOVO»

Nessuno può **mettere a nuovo** un apparecchio usato, quindi la frase è un controsenso adottato per convenzione. Anzi, si deve assumere come fatto principale che il pezzo più vecchio, in un televisore o in qualunque altro apparato, **determina l'età** del complesso. E' inutile parlare di «media»; un condensatore che abbia otto anni, tende ad andare in perdita, quindi cosa importa se il trasformatore di uscita verticale è stato cambiato da sei mesi? Il trasformatore può anche rimanere efficiente all'infinito, ma il condensatore salterà indipendentemente. Quindi se di «messa a nuovo» se ne può parlare con il cliente, al fine di invogliarlo all'acquisto, tra tecnici è una locuzione improponibile. Si tratterà sempre di una **revisione** più o meno accurata, ed in questa traccia il lavoro, a grandi linee, può essere suddiviso come segue:

TUNERS: saranno ripuliti, sgrassati; i contatti saranno rivisti e disossidati. Il grasso sarà invece ripristinato nelle boccole dell'asse. Le valvole saranno provate ed eventualmente sostituite. Si sostituirà la solita resistenza anodica dell'oscillatore che usualmente appare annerita: «cotta».

Gli avvolgimenti ed i compensatori saranno riaggiustati, sino ad ottenere la migliore qualità nel video e nell'audio.

MEDIA FREQUENZA E RIVELATORI: servirà una accurata pulizia, la revisione della trappola-video, forse qualche valvola dovrà essere sostituita.

VIDEO: quasi sempre la valvola finale dovrà essere cambiata, ed in tal modo si ripristinerà anche il migliore agganciamento del sincro; gli elettrolitici dovranno essere provati con cura ragionevole, senza però perdere troppo tempo. Le re-

Fig. 3 - Sempre in merito agli Spray, che non possono mancare in alcun laboratorio, è da segnalare lo «E-Z Slip - Rawn Company» che assicura l'accuratissima pulitura a specchio di tubi, di maschere, di schermi anti-implosione.

sistenze di polarizzazione dovranno essere misurate ed eventualmente, se non rientrano più nella tolleranza, sostituite.

ALIMENTAZIONE GENERALE: un televisore non nuovo, spessissimo ha elettrolitici guasti o in perdita, in questa sezione, che devono essere cambiati; inoltre, molti apparecchi costruiti tra il 1967 ed il 1969 impiegavano ancora rettificatori al Selenio che sovente danno ronzii fastidiosi nell'audio e «tremolii» nel video. Se si manifesta uno di questi difetti, la parte deve essere sostituita, ma non con un ricambio analogo, bensì con diodi al Silicio che costano molto meno e garantiscono una durata superiore. Montando i diodi, si deve essere certi che le tensioni non siano alterate, inserendo, eventualmente resistori di protezione. Si devono cambiare gommini disseccati dal calore, tubetti isolanti e cavi di raccordo dall'isolante ormai povero, screpolato, usurato.

BASE DEI TEMPI: in questa sezione vi saranno senz'altro diversi condensatori da sostituire, così come resistori ormai «cotti»: dal valore alterato. Non di rado la valvola impiegata nel verticale potrà dare dei disturbi, ed allora dovrà essere cambiata. In sostanza, il tutto dovrà essere «restaurato» in modo tale da rendere possibile l'agganciamento del sincro con il controllo posto esattamente a metà della corsa.

FINALE DI RIGA ED EHT: in questa sezione si potranno incontrare non pochi difetti dati da archi sporadici scariche a corona e simili. Ogni deficienza di isolamento dovrà essere eliminata cambiando gli isolamenti e riverniciando le parti mediante spray EHT. Probabilmente la valvola finale di potenza di riga dovrà essere sostituita talvolta occorrerà anche un ricambio per la Damper; i condensatori sull'uscita potranno essere danneg-

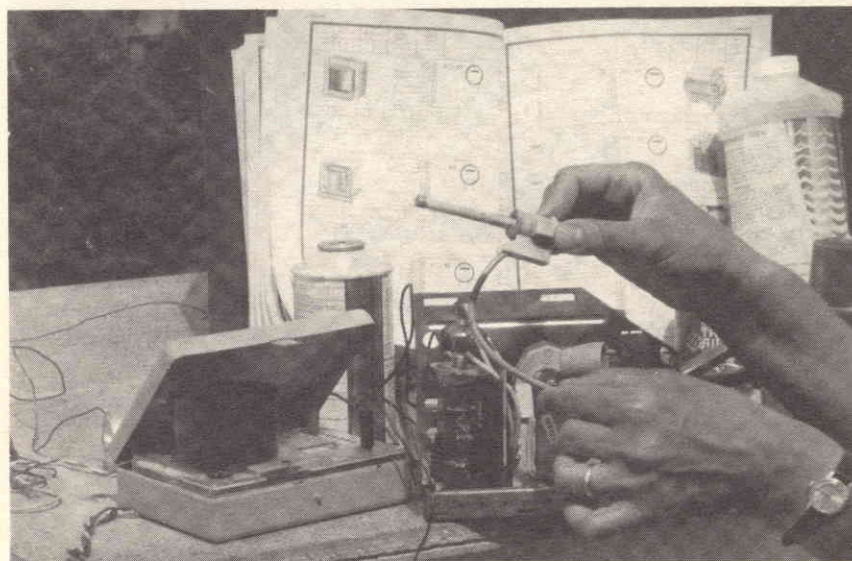
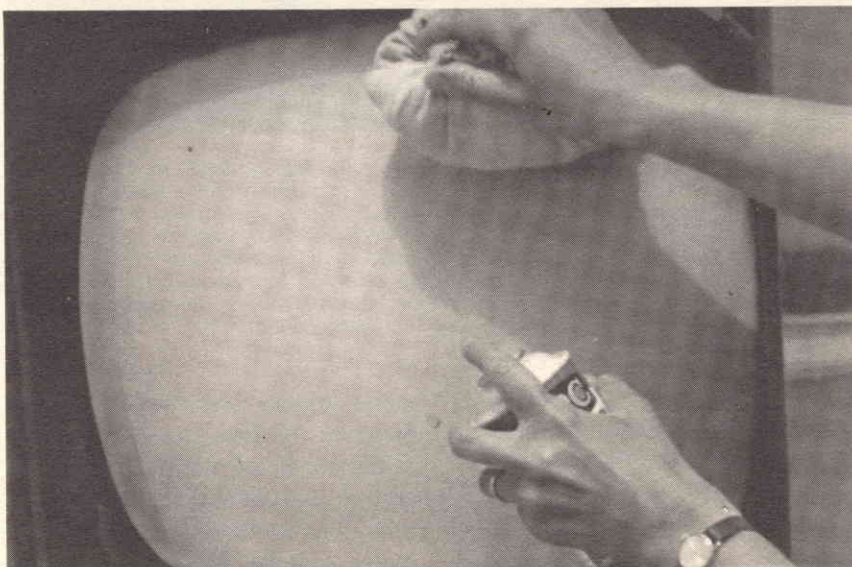



Fig. 4 - Il circuito EHT, sovente crea archi, dispersione a corona di impulsi, e quando è in funzione da molto tempo mostra isolanti deteriorati o perforati. Revisionando uno chassis, a questa sezione dovrà essere dedicata una cura speciale, sia per i contatti che per lo stato delle plastiche.

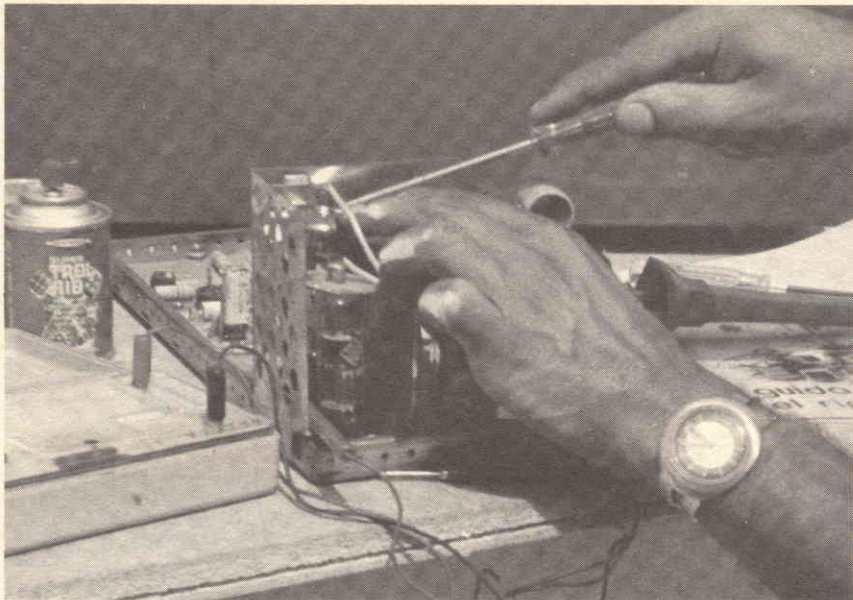



Fig. 5 - Non di rado, proprio nel cappuccio delle valvole EHT si crea un arco ripetitivo dovuto alle scintille che l'ossidano. Se si forma il falso contatto, i tubi possono andare fuori uso facilmente a causa delle extratensioni o funzionare in modo deficitario; conviene quindi provvedere ad una radicale «raschiatura» di queste clips ed al loro aggiustamento, effettuato in modo tale che si collochino sul contatto «stringendolo» senza che vi sia il minimo gioco. Il serraggio delle clips può essere verificato con cacciavite, come mostra la figura, ed aggiustato mediante una normale pinza a becchi lunghi.

giati, tanto sporchi da suggerire la sostituzione o difettosi. Il resistore di griglia-schermo difficilmente sarà centrato nel valore originale

SUONO: un settore limitatamente critico; solitamente il potenziometro genera scariche durante la manovra e deve essere pulito o cambiato; la valvola può essere microfonica o semi-esaurita. Non di rado, il rispettivo resistore di catodo è «cotto», quindi da sostituire.

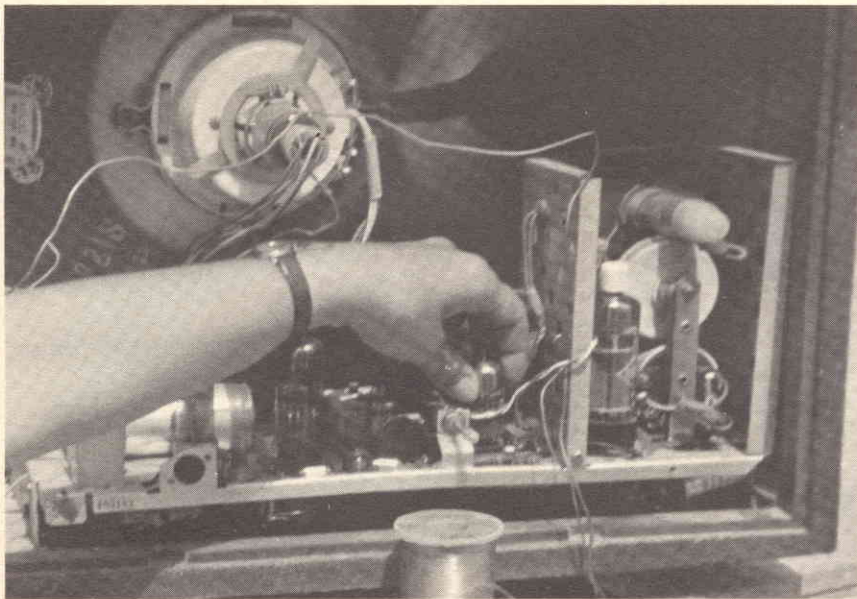



Fig. 6 - I tubi, nel tempo, si esauriscono; inoltre divengono microfonici, difettosi, e manifestano vari cortocircuiti interni anche intermittenti. Se uno è sospettabile, conviene procedere immediatamente alla sostituzione.

MOBILE E MECCANICA: il mobile dovrà essere accuratissimamente ripulito impigando spray del genere «Fabello» oppure «Pronto»; durante questa fase di lavoro non si dovrà dimenticare il cleansing delle manopole, che anzi dovrà essere puntiglioso; con un polish analogo si dovrà lustrare la superfice del tubo, lo schermo parascheggie. Ogni vite allentata (in particolare i dadi dei potenziometri) dovrà essere ben rivista impiegando adatte chiavi, eventualmente a tubo. I controlli del sincro verticale ed orizzontale semifissi dovranno essere aggiustati in modo tale da consentire il perfetto agganciamento con le manopole esterne (i cosiddetti «controlli continui») esattamente centrati.

Il coperchio di fondo dovrà essere lavato con acqua e sapone; non sarà male incollarvi sopra una etichetta autoadesiva che rechi la data della revisione, il modello ed il numero di matricola dell'apparecchio, con un riferimento alla pagina del manuale dei circuiti disponibile che la tratta; eventualmente, si annoteranno le modifiche operate, che in ogni caso saranno ridotte al **minimo indispensabile.** Al momento della vendita, su questa etichetta saranno riportate le clausole di garanzia e la data, ad evitare contestazioni da parte del cliente nel futuro. Infatti, generalmente, chi acquista un televisore usato, per le riparazioni che occorrono si rivolge sempre al laboratorio che l'ha fornito, a meno che non si rechi altrove.

Per quanto accurata sia la revisione, infatti, in un tempo medio, i televisori ricondizionati manifestano rotture: ciò dipende principalmente dal fatto che le nuove parti installate sottopongono quelle vecchie a tensioni più alte, o a correnti più forti. Una impedenza logora, può saltare quando deve reggere un'intensità maggiore assorbita da tubi nuovi, così come un isolamento imperfetto crolla senz'altro se la tensione di colpo cresce a causa del ripristino di condensatori o resistori che erano alterati.

Analogamente, un tubo leggermente microfonico, ma che funzionava con un guadagno ridotto per

varie cause, una volta che lo stadio sia tornato alla normalità può generare insopportabili barre sullo schermo e... via di seguito.

Tutti i tecnici conoscono apparecchi particolarmente «sfortunati» come i famosi «Condor P2», che hanno la caratteristica di produrre guasti concatenati e ricorrenti. I Condor di questo tipo non sono più in circolazione, oggi, ma vi è un grande assorbimento di analoghi «creatori di grane» che non nominiamo, non per una certa, riservatezza, ma perché non è necessario nominarli essendo ultranoti a tutti gli addetti ai lavori.

Quando si ripristinano gli apparecchi che hanno una nomea poco favorevole, se lo si fa, poiché sarebbe utile non prenderli in considerazione, i termini di garanzia dovrebbero essere posti **in evidenza.**

Ora, ultimata la parte introduttiva, diamo appuntamento agli amici tecnici per il prossimo mese. Nella seconda parte di questo servizio vedremo la revisione dettagliata di ogni «gruppo attivo» del televisore; iniziando dal Tuner VHF per passare alla media e via via ad ogni altra sezione.

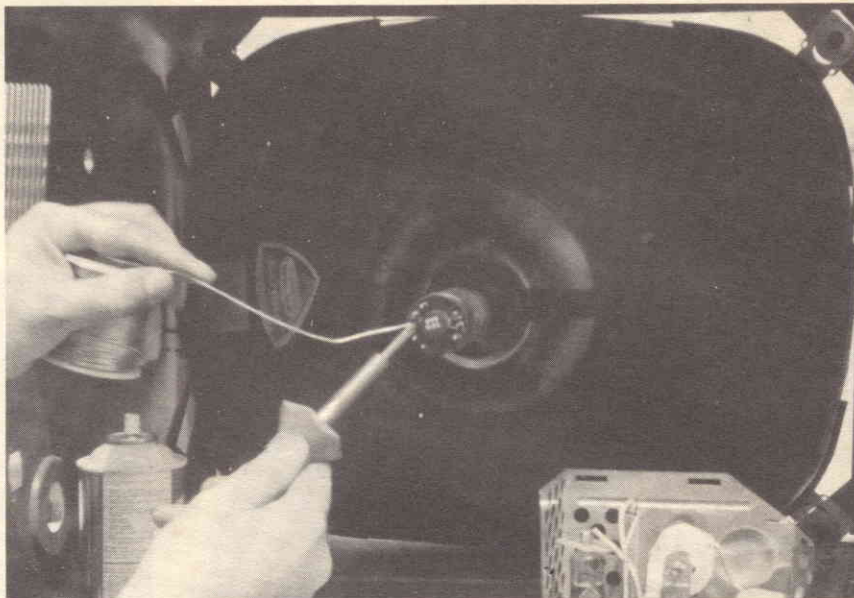



Fig. 7 - Non di rado, i cinescopi manifestano effetti microfonici e varie instabilità. Talvolta, i tecnici gettano nei rifiuti degli elementi, buonissimi che hanno il solo torto di presentare una saldatura deficitaria all'interno dei piedini dello zoccolo. Prima di scartare un cinescopio difettoso, si dovrebbe sempre fare la prova mostrata nella figura, ovvero il «ripasso» delle saldature, spinotto dopo spinotto, effettuato con abbondante calore, ed uno stagno scorrevole, di ottima qualità.

Il lavoro sarà illustrato, per quanto possibile, negli intimi particolari, trattando le tematiche che l'esperienza suggerisce come emergenti, valide per qualunque chassis si prenda in esame. *(continua)*

YO-100 monitorscope

seconda parte di Giovanni RE

Nella precedente puntata, pubblicata sul n. 6/75, abbiamo disposto i vari argomenti in cronologia con il manuale di istruzioni originale per offrire la possibilità di riunire le diverse pagine della traduzione italiana in un raccoglitore. Ci occuperemo ora delle prestazioni ottenibili in funzione dello schema trattando inoltre le possibilità di estensione del monitor anche in abbinamento ad apparecchiature non Sommerkamp con valori di IF differenti da 3180 kHz.

Gli ingressi verticali sono 3 (J2 - V.IN - AF) a circuito amplificatore R-C e valvola 12BY7A V1 controllata in commutazione di catodo dal pulsante frontale V.IN AF.

Questo circuito consente l'entrata di segnali (come indica la sigla) di Audio Frequenza con la sensibilità di 200 mV per cui, ad impedenza di 0,5 MΩ e con una banda passante da decine di Hz a 150 kHz, potremo utilizzare questo ingresso per valutare i diversi segnali BF dal microfono all'ultimo stadio amplificatore di modulatori AM, o preamplificatori microfonici modulatori di apparecchiature SSB o di apparecchiature FM; o di segnali BF dei ricevitori con inizio dallo stadio demodulatore fino a livello di altoparlante. Si potrà valutare la linearità del segnale riferito alla perfezione della sinusoide, e per conseguenza le eventuali distorsioni, il guadagno approssimativo di ogni singolo stadio e la frequenza (quest'ultima misura è direttamente proporzionale alla selezione dei tre pulsanti SWEEP Int.).

Prendiamo in considerazione un segnale BF sconosciuto che dia la visualizzazione su CRT di 10 sinusoidi complete contenute entro i totali 10 settori dello schermo in senso orizzontale. Se la scansione orizzontale sarà selezionata dal pulsante SWEEP INT/100 Hz, la frequenza analizzata sarà di 1000 Hz, se di 5 semionde complete sarà di 500 Hz, se di 15 semionde complete sarà di 1500 Hz e così via. Ne consegue che la visualizzazione di 10 semionde complete con tempi di SWEEP INT di 1 kHz indicherà che la frequenza analizzata è di 10 kHz; con tempo SWEEP INT di 10 kHz risulterà di 100 kHz.

Essendo la scansione comune a tutto il complesso di funzioni e di ingressi verticali del monitor, il numero di sinusoidi o inviluppi contenenti esattamente le 10 sezioni di schermo in senso orizzontale ci darà informazioni di frequenza modulante e di larghezza di banda occupata/TX e ricevuta in IF/RX.

Proseguiamo nell'esplorazione delle prestazioni in funzione di schema degli ingressi verticali (dopo la breve parentesi della possibilità di identificazione di frequenza, citiamo indispensabile per la prosecuzione del dialogo) e siamo ancora al primo dei 3 ingressi verticali AF IN con larghezza di banda da decine di Hz a 150 kHz. Il dato relativo alla banda passante di questo ingresso mostra che la sua funzione si estende oltre lo spettro audio dei nostri ricetrasmettitori (banda telefonica 300-3500 Hz).

Possiamo quindi considerarlo in funzione della sonda utilizzata: cioè, se con cavetto schermato impiego BF, se con cavetto coassiale impiego IF (cioè di segnali a RF più modulazione di media frequenza per ricevitori aventi valori IF compresi da 30 a più di 150 kHz —200 kHz MAX) e diciamo che sono molti i ricevitori e transceiver offerti dal surplus con tali caratteristiche di IF, concludendo che saranno questi ultimi ricevitori surplus con bassi valori di frequenza IF (antichi come concezione di caratteristiche selettive senza taglio di banda passante via filtri a quarzo, ceramici o meccanici) che ci offriranno la possibilità di interpretazione della larghezza di banda trasmessa dal corrispondente in funzione del numero di inviluppi,

Schema di principio di amplificatore IF a 3180 kHz non controllato in guadagno che permetterebbe al monitor YO-100 di visualizzare la banda passante IF non modificata dal responso del filtro MOS 3SK35/39Q = RCA 40673. La taratura dei trasformatori IF T1 e T2 deve avvenire a lavoro eseguito dei cavetti di connessione.

dove ogni singolo inviluppo darà informazioni di larghezza di banda occupata, linearità e distorsioni; mentre ricevitori con filtri selettivi IF a quarzo e meccanici daranno la possibilità di visualizzare sul monitor solamente la porzione di banda occupata vista in funzione della finestra del filtro.

Ecco perché la sensibilità di questo ingresso non è eccessivamente alta, soli 200 mV Pcm, perché da questo tipo di ricevitori potremo utilizzare l'ingresso al monitor direttamente sull'ultimo stadio IF (in placca dell'amplificatore finale IF) o sul secondario dell'ultimo trasformatore IF circuito demodulatore dove esiste un segnale RF e modulazione di molto superiore ai 200 mV. Nulla impedisce di aumentare la sensibilità di questo ingresso verticale ancora di 20 dB portando la sensibilità a 20 mV x cm utilizzando analogo amplificatore separato copia di schema V1/ /12BY7A, oppure a transistori, comunque con linearità di funzionamento su banda passante da pochi Hz a 200 kHz.

Questo ingresso è compatibile per misure e tarature estese nel campo della citofonia a onde convogliate da 50 a 250 kHz.

Estensione misure possibili su ingresso IN AF: **CITOFONIA.**

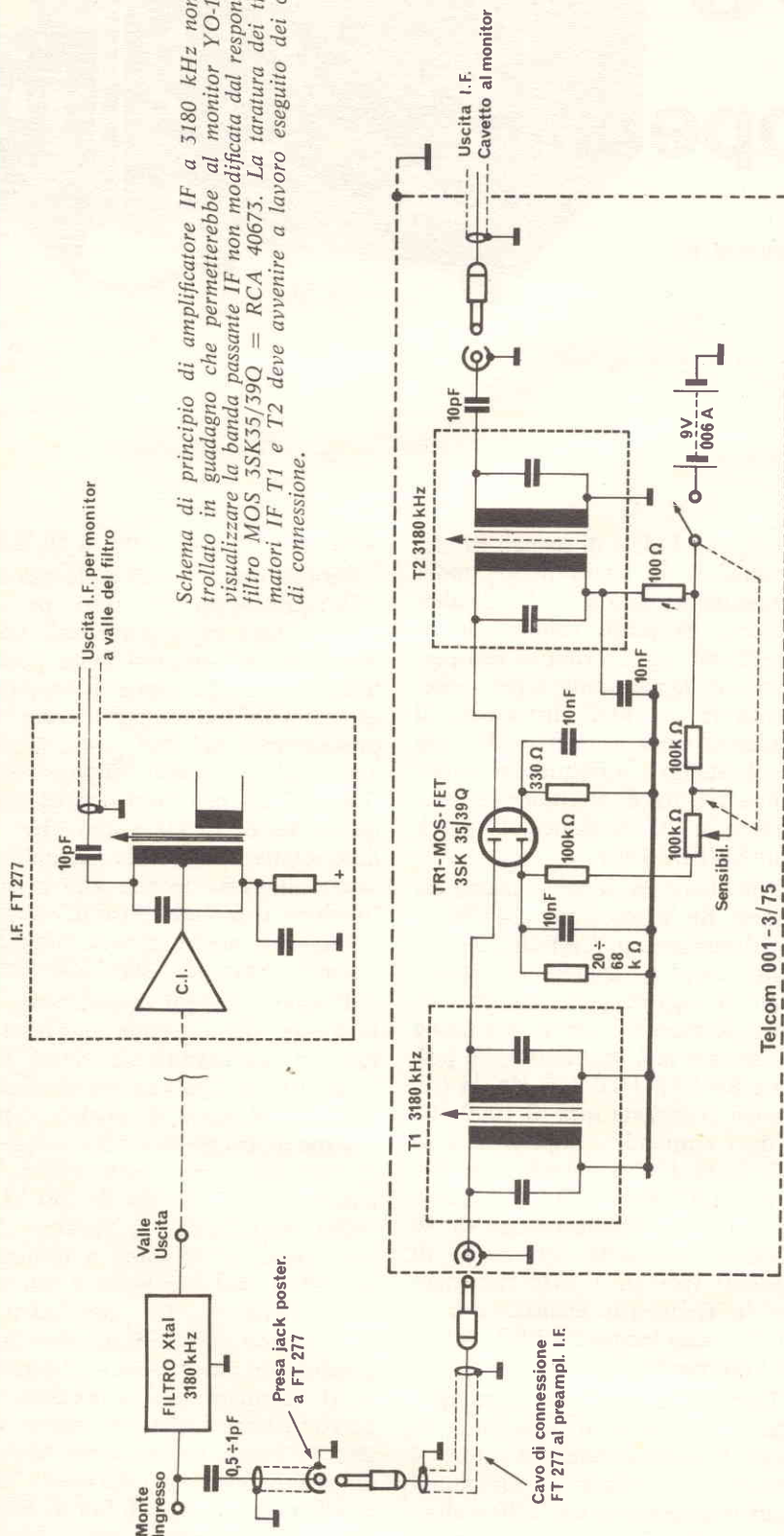
Approssimative di frequenza con tasto SWEEP INT/10 kHz; valutazione della linearità della sinusoide componente a RF e taratura frequenza oscillatore/TX.

Taratura di rendimento e bobina di accoppiamento in linea/TX.

Taratura della bobina amplificatore RX, in funzione dell'ampiezza del segnale ricevuto o da altro citofono o via generatore.

Valutazione percentuale e qualità di modulazione AM sincronizzando l'asse dei tempi di SWEEP a 100 Hz su segnale modulante ecc.

2° ingresso verticale V.IN/IF (J3) a circuito amplificatore risonante a 3180 kHz in configurazione di entrata di GATE mediante l'utilizzazione di transistori a effetto di campo, e di uscita su circuito accordato di placca a 3180 kHz mediante la valvola amplificatrice finale IF V2 12BY7A controllata in commutazione di catodo in contrap-

posizione al precedente ingresso V.IN AF tramite il pulsante frontale/V.IN IF.

Questo ingresso offre un estremo isolamento sull'indesiderato effetto di carico desensibilizzante lo stadio IF del ricevitore offrendo un'impedenza di entrata leggermente superiore ai 0,5 MΩ nominali, ma la sua larghezza di banda, o banda passante, si limita alla frequenza centrale di 3180 kHz ± le 2 bande laterali di 10 kHz, per cui la sua funzione è di essere in accoppiamento di entrata per segnali esclusivamente a 3180 kHz RF più modulazione di apparecchiature riceventi o trasmittenti o ricetrasmittenti CW - AM - SSB Sommerkamp - FT 150/100 - FT 500-505-747//400 - FT 277 - TS 288 - FT 101B e i nuovissimi costituenti la nuova linea FR 101 e FL 101.

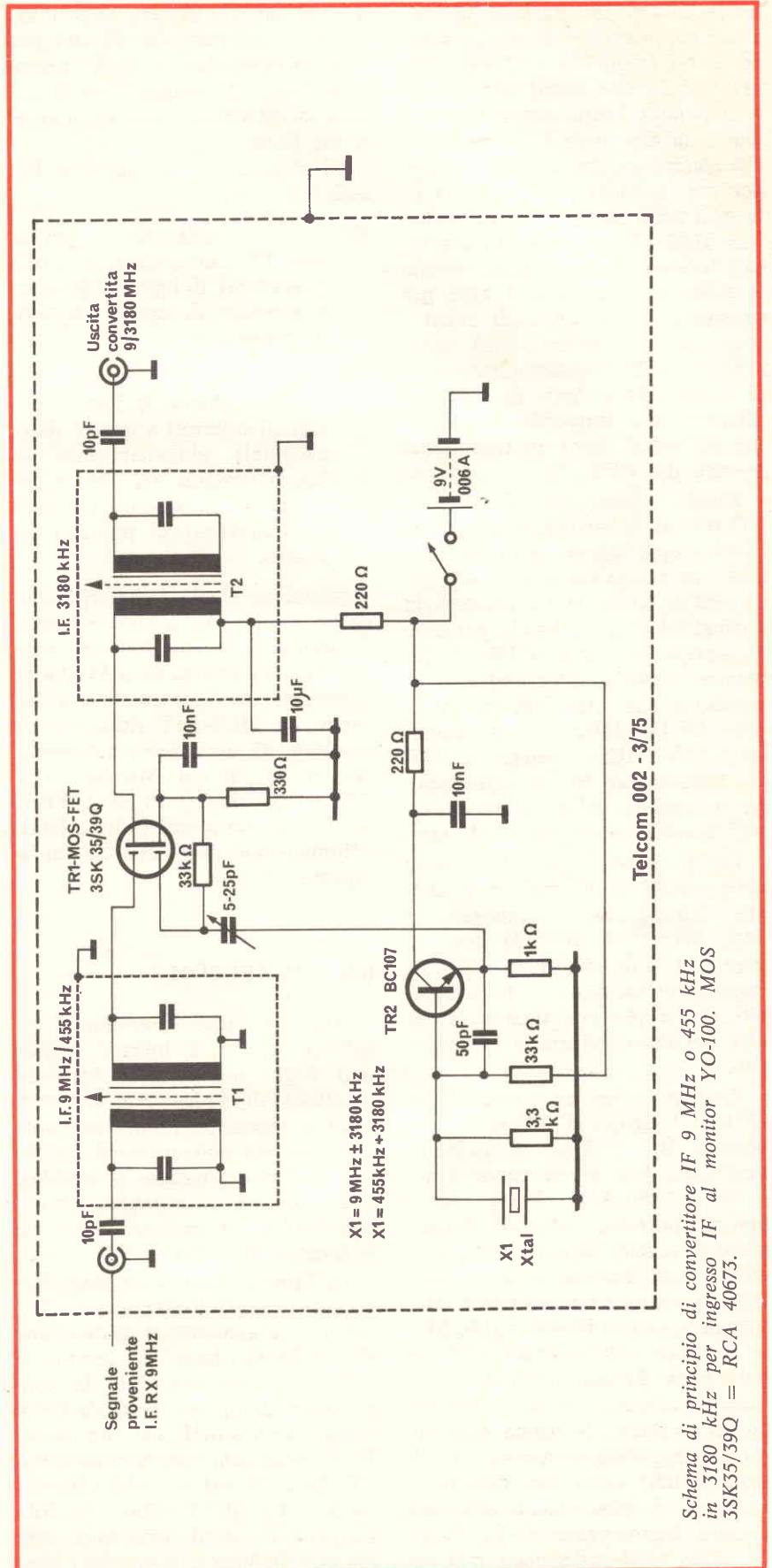
La sensibilità di ingresso è elevata 5 mV x cm e si possono valutare solamente segnali con componenti doppie RF e modulazioni relative ad AM ed SSB consentendo i controlli:

TX: Taratura di bilanciamento o soppressione di portante (in assenza di modulazione) vista direttamente in uscita al generatore e modulatore ad anello bilanciato;

Taratura di tutti gli stadi IF comuni RX TX a 3180 kHz amplificatori del segnale DSB fino all'entrata del filtro a cristallo SSB/TX.

Valutazione di banda passante e osservazione di distorsione sugli inviluppi di segnale contenuti dalla modulazione delle 2 bande laterali USB o LSB in uscita dal filtro a cristallo SSB/TX fino al 1° Mixer TX che porterà il segnale TX/SSB da 3180 kHz a frequenza operativa via conversione di VFO e di oscillatore locale a quarzo, punto in cui dovremo sostituire l'entrata verticale con banda passante superiore a 3180 kHz per proseguire nei controlli e tarature del N/S trasmettitore o transceiver.

Perché a questo ingresso è consentita esclusivamente l'entrata di segnale a doppia componente cioè RF + Modulazione?

Perché Monitor non vuole significare oscilloscopio, per cui il Monitor dovrà essere indispensabile solo su sincronizzazioni di asse dei

Schema di principio di convertitore IF 9 MHz o 455 kHz in 3180 kHz per ingresso IF al monitor YO-100. MOS 3SK35/39Q = RCA 40673.

tempi Sweep in funzione del segnale modulante, cioè quello compreso tra frequenza centrale 3180 kHz) ± le due bande laterali ove è contenuta l'informazione modulante, mentre l'oscilloscopio sarà più generoso come asse dei tempi, per cui, volendo controllare la linearità della sinusoide di un segnale a 3180 kHz, avremo un generatore interno di Sweep con tensione a dente di sega di 318 kHz per osservare le 10 sinusoidi entro i limiti dei 10 settori (cm) dello schermo CRT in senso orizzontale e di 3180 kHz a dente di sega per ottenere una sinusoide nel totale dei 10 settori (cm) in senso orizzontale del CRT.

Risulta chiaro che il Monitor YO-100 dà le interpretazioni come oscilloscopio solamente in funzione delle sue possibilità di asse dei tempi, cioè da pochi Hz a 150/200 kHz compatibile con la banda passante di ingresso verticale V.IN/AF J2, mentre come monitor vedremo in seguito la sua estensione fino al limite dei 144 MHz per soli segnali forti (5 W MIN) e sempre in doppia componente RF + Modulazione in funzione del segnale e rispettive bande laterali da analizzare.

Continuiamo nell'esplorazione delle possibilità in funzione di schema dell'ingresso sintonizzato a 3180 kHz V.IN IF (J3) dopo la parentesi utile di distinzione tra funzioni di Monitor e di Oscilloscopio, anche per non confondere le idee dei meno informati in proposito.

Predisporremo all'entrata V.IN IF (J3) i segnali IF a doppia componente RF + Mod. di uscita di tutti i ricevitori o transceiver aventi IF a 3180 kHz elencati sopra per cui potremo, oltre all'effettuazione di misure inerenti la modulazione e banda passante del segnale, utilizzare questa entrata per la taratura della catena IF RX a 3180 kHz in funzione dell'ampiezza verticale del segnale RF non modulato visualizzato, tenendo presente sempre che per valutare la banda passante totale (trasmessa e ricevuta) il filtro a cristallo, come precedentemente citato, offrirà l'ostacolo della sua finestra (banda passante) fig. 10 del Manuale, se il collegamento di entrata al monitor avviene dopo il filtro fig. 8 del manuale. Mentre per l'analisi integrale e reale del segnale necessita il collegamento di entrata monitor non a valle ma a monte del filtro

Ci si pone ora di fronte a due ostacoli secondari:

1°) La desensibilizzazione della catena IF, conseguente al carico (parassita) di ingresso monitor e la perdita di segnale via cavo di congiunzione.

2°) Scarsa sensibilità ingresso monitor (mediamente 5 mV) per segnali inferiori a questo dato, eventuale sbilanciamento di banda passante del filtro a cristallo in conseguenza del carico (parassita) di prelievo del segnale

Soluzione ideale è l'interposizione tra prelievo di segnale e ingresso monitor di amplificatore supplementare sintonizzato a 3180 kHz perfettamente schermato utilizzando un MOS-FET riducendo la capacità di accoppiamento previsto in fig. 9 del Manuale (FT 277/101B) da 10 PF a 1 PF o 0,5 PF avendo come risultato finale l'eliminazione degli ostacoli sopraesposti.

SCHEMA 001-3/75 TELCOM

Abbiamo quindi terminato l'esplorazione dei 2 ingressi principali degli amplificatori verticali, possibilità di impiego reali ed estensioni di queste possibilità mediante accessori da autocostruirsi, inteso che la loro costruzione è semplice e le tarature avverranno sempre con l'utilità del monitor stesso via generatore RF o altro RX.

Le opzioni relative all'amplificatore verticale sintonizzato sono fornibili separatamente a sostituzione di quelle in dotazione sempre a 3180 kHz per estendere la congiunzione di ingresso verticale sintonizzato IF a 9 MHz per riferimenti IF di apparecchiature Sommerkamp FT-250 e FT-501 e a 455 kHz per FR-50, FL-50, FR-500, FL-500, FR-100B FL-200B come pure altre marche di linea o transceiver operanti a 9 MHz o 455 kHz di IF.

Per queste opzioni saranno identiche le prestazioni e accorgimenti accessori relativi a questo ingresso verticale sintonizzato.

Più appropriato, anche in funzione di sensibilità di ingresso ed eliminazione di preamplificatore suggerito, sarebbe l'uso di convertitore da IF 9 MHz o 455 kHz a 3180 kHz.

Lo schema è puramente indicativo; può essere costruito in configurazioni differenti in funzione della qualità di conversione ottenibile.

Per IF 455 kHz provvederemo alla sostituzione di T1 con risonanza a 455 kHz e la frequenza di X1 di 455 kHz + 3180 kHz.

L'utilizzazione del monitor YO-100 su catene IF transceiver a 9 MHz e a 455 kHz mediante il convertitore 002-3/75 Telcom offre indubbiamente il vantaggio di elevata sensibilità rispetto alla catena IF di entrata fornita in Kit/Opto dalla Sommerkamp in sostituzione di quella in dotazione originalmente al monitor YO-100 a 3180 kHz aggiungendo alla sensibilità nominale di entrata di 5 mV a 3180 kHz i 6/10 dB di guadagno della conversione. Ulteriore guadagno di 20 dB circa si possono ottenere aggiungendo al convertitore l'amplificatore IF 001-3/75 Telcom con il vantaggio di elevare la sensibilità di ingresso monitor a 9 MHz o 455 kHz a meno di 250 μV non controllati in AGC e a livello inferiore del segnale di conversione a valle del filtro a cristallo IF del transceiver o del ricevitore.

Porteremo a termine la serie di informazioni sugli ingressi verticali nella terza parte, quella interessata alla visualizzazione dei segnali di trasmissione in accoppiamento diretto via attenuatore alle placche di deflessione verticale del CRT con larghezza di banda a 200 mV pcm da 3 a 60 MHz estensibile con lieve distorsione anche sui 2 metri.

Per quanto riguarda le connessioni ed accessori estensibili al monitor per RTTY e prove di linearità di amplificatori lineari, pensiamo di aver citato tutte le parti indispensabili interessanti già nella prima puntata relativa al manuale di istruzioni.

rassegna delle riviste estere

a cura di L. BIANCOLI

I lettori possono chiedere alla nostra redazione le fotocopie degli articoli originali citati nella rubrica « Rassegna della stampa estera ».
Per gli abbonati, l'importo è di L. 2.000; per i non abbonati di L. 3.000.
Non si spedisce contro assegno. Consigliamo di versare l'importo sul c/c 3/56420 intestato a J.C.E. Milano, specificando a tergo del certificato di allibramento l'articolo desiderato, nonché il numero della rivista e la pagina in cui è citato.

COSA E' UNO STROBOSCOPIO?
(Da «Le Haut-Parleur» - Maggio 1975)

Per chi ha impianti di riproduzione acustica o catene ad alta fedeltà, lo stroboscopio non è altro che uno strumento di uso quotidiano da tenere a portata di mano: è anche un attrezzo ben noto al meccanico o al tecnico di elettroacustica, che permette di rallentare apparentemente, nei confronti dell'occhio dell'osservatore, il movimento di un oggetto meccanico.
Con lo stesso termine vengono definiti anche gli impianti «flash» così affaticanti per la vista umana, installati nelle sale da ballo, che fanno rassomigliare le coppie danzanti a burattini disarticolati o ad automi che si muovono con movimenti segmentati. L'effetto stroboscopico consiste in ciò che si vede al cinema, quando gli indiani seguono il carro dei pionieri, e quando le ruote sembrano, durante un inseguimento, rotare lentamente in senso opposto a quello di marcia.

Tutti questi fenomeni stroboscopici di immobilizzazione o di rallentamento del movimento, sono esaminati nell'articolo che recensiamo.

Il termine di stroboscopio proviene da due radici greche, e precisamente «strobos», che significa rotazione, e «scopos», che significa esame, osservazione, visione, ecc.

Quindi, in origine, lo stroboscopio è uno strumento che permette di osservare un movimento, a prima vista, che fa appello alla teoria di funzionamento, cioè di visualizzazione di un fenomeno nel momento in cui si produce, sia mediante una ripresa molto rapida, come nel caso del cinema, sia attraverso l'esame a partire da un sistema di illuminazione esterna ad impulsi, che illumina il soggetto soltanto in istanti determinati. Questo è appunto il caso dello sfruttamento dello stroboscopio per il controllo della velocità di rotazione dei giradischi.

La **figura 1** rappresenta un esempio tipico di stroboscopio, come viene normalmente installato sui giradischi di tipo professionale o comunque di buona qualità, allo scopo di consentire appunto il controllo della velocità di rotazione.

Il tipo illustrato può funzionare per le due frequenze della tensione alternata di rete adottate in America (60 Hz) ed in Europa (50 Hz). Il disco stroboscopico non è altro che una corona circolare costituita da segmenti alternati neri e bianchi, della medesima larghezza, il cui numero viene calcolato in base ad una determinata formula.

Considerando che questo disco, quando viene fatto ruotare a velocità costante, è illuminato da una lampadina a filamento incandescente, la cui luce viene

Fig. 1 - Aspetto tipico di un disco stroboscopico, come quelli normalmente forniti con i giradischi per il controllo della velocità di rotazione.

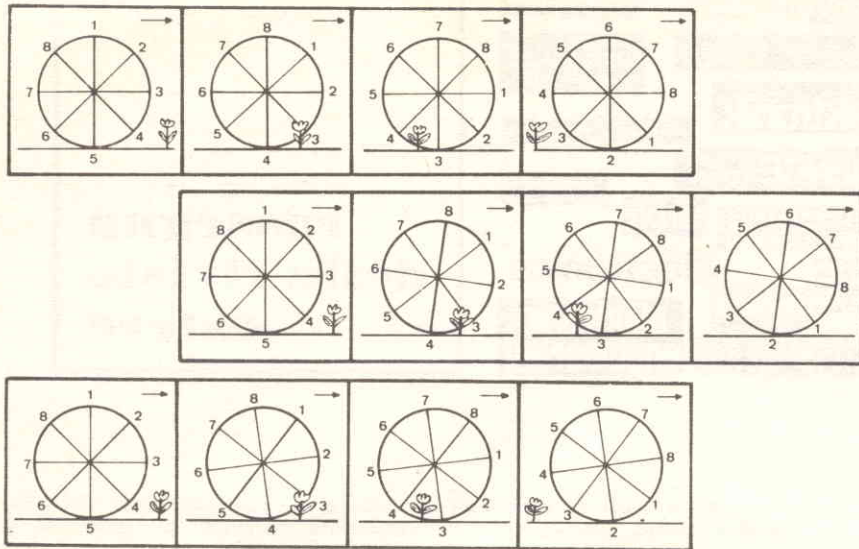



Fig. 2 - Dimostrazione grafica costituita dalla decomposizione del movimento cinematografico, attraverso la quale risulta facile dimostrare per quale motivo le ruote di un carro possano apparire ferme mentre in realtà sono in movimento.

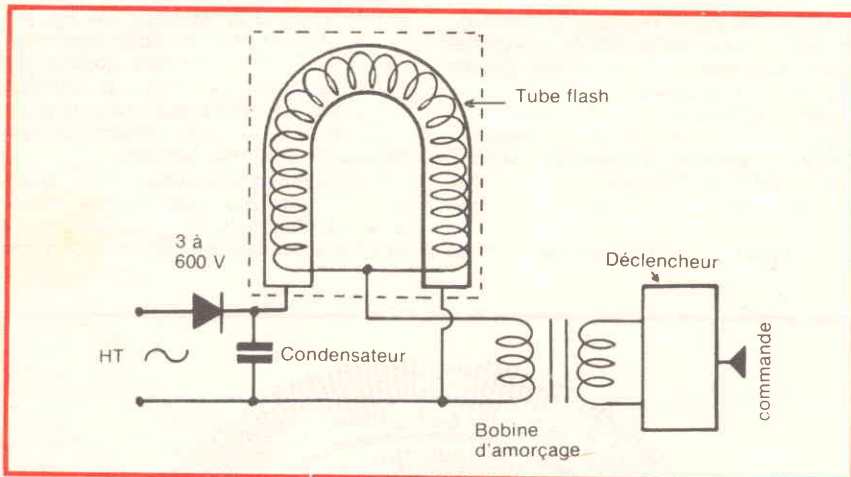



Fig. 3 - Schema semplificato per ottenere al rallentatore un fenomeno analogo a quello di figura 2.

Fig. 4 - Esempio di applicazione di due corone circolari stroboscopiche sulla superficie di appoggio del piatto rotante di un giradischi.

prodotta ad impulsi, con un valore di frequenza pari al doppio di quella della corrente alternata, è chiaro che, a prescindere dall'inerzia della retina dell'occhio umano e dai diversi fenomeni ottici inerenti, le zone bianche e quelle nere vengono illuminate alternativamente, ossia un numero di volte doppio rispetto al valore della frequenza.

Ciò significa che, quando la luce è massima, si vedono le zone bianche e quelle nere in una determinata posizione: quando invece la luce è minima, la sensibilità dell'occhio umano diminuisce, e diminuisce quindi anche la sensazione visiva che deriva dalla luce riflessa dallo stroboscopio. L'impulso luminoso successivo, che corrisponde alla massima ampiezza della tensione alternata, corrisponde ad una nuova sensazione visiva, che, in base al numero dei segmenti ed alla velocità di rotazione, appare nuovamente nella posizione in cui lo stroboscopio era stato visto precedentemente.

In altre parole, ciò significa che se la frequenza di rotazione dello stroboscopio (parliamo di rotazione meccanica effettiva), e se il numero delle tacche nere e bianche e la frequenza di rete sono strettamente collegate tra loro da relazioni ben definite, anche se il disco stroboscopico ruota, esso appare quasi fermo, sebbene leggermente sfuocato. L'apparente rotazione nel senso effettivo del movimento oppure in senso opposto permette invece di stabilire che la velocità di rotazione del disco stroboscopico è rispettivamente maggiore o minore di quella prevista. Con particolare riferimento al disegno di figura 1, quando il giradischi viene alimentato ad esempio con una tensione alternata di 50 Hz, e la rotazione avviene a 33 1/3 giri al minuto, si deve osservare la corona circolare interna quasi ferma, mentre si noterà una certa velocità di rotazione periferica da parte del disco esterno, tarato invece sulla frequenza di 60 Hz.

Per meglio comprendere la teoria di funzionamento dello stroboscopio, la **figura 2** rappresenta il metodo di decomposizione del movimento attraverso, il cinema, e chiarisce quindi per quale motivo la ruota del classico carro dei pionieri sembra ruotare in senso inverso, oppure restare addirittura immobile, se sussistono le condizioni per le quali si verifica questo fenomeno.

Lo schema semplificato di **figura 3** rappresenta invece come è possibile ottenere al rallentatore un fenomeno del tutto analogo, a patto che non vi sia sincronizzazione tra il movimento della ruota e la velocità di ripresa.

Questo fenomeno viene sfruttato nei giradischi professionali per il controllo diretto della velocità di rotazione, applicando le corone circolari segmentate direttamente sul piatto del giradischi, come si osserva ad esempio nella foto di **figura 4:** in genere, lo sfruttamento di questo sistema stroboscopico è possibile soltanto quando l'ambiente in cui il giradischi viene fatto funzionare è illuminato da lampade ad incandescenza a tensione alternata, oppure da tubi fluo-

rescenti, che producono luce ad impulsi, anche se lo sfarfallio non risulta visibile all'occhio umano proprio a causa della inerzia ben nota della retina.

La **figura 5** illustra come è possibile effettuare la misura della velocità di rotazione di un albero usufruendo di un disco stroboscopico: la lampada che illumina il disco propriamente detto viene fatta funzionare usufruendo della tensione prodotta da un generatore di tensione alternata a frequenza variabile: il disco stroboscopico presenta in totale otto tracce nere, ed altrettanto tracce molto più chiare, intervallate con la massima regolarità possibile. Noto quindi il numero delle tacche nere, e nota anche la frequenza della tensione alternata con la quale si accende la lampada, regolando opportunamente la frequenza del generatore si può raggiungere un valore, di quest'ultima, che fa sembrare fermo, il disco. In corrispondenza della posizione della manopola è quindi possibile leggere direttamente il valore della velocità di rotazione del motore sotto prova.

La **figura 6** illustra un sistema di applicazione dello stroboscopio periferico sul piatto rotante di un giradischi, nel qual caso l'illuminazione ambientale non permette di vedere le tacche che compaiono soltanto al livello della lampada al neon, situata sotto il regolatore di velocità. La **figura 7** — invece — rappresenta il disco stroboscopico inciso direttamente sul bordo esterno del piatto rotante: questo sistema è previsto per le tre velocità di rotazione, e la foto è stata ripresa in un momento in cui il piatto risultava fermo.

I tratti molto visibili vengono illuminati da un'apposita lampada al neon, sebbene qualsiasi lampada ad incandescenza permetta di effettuare con la massima precisione possibile la regolazione della velocità. Per questo scopo è possibile anche impiegare lampade fluorescenti montate in «duo». Si tenga però presente che questo sistema può funzionare solo con la frequenza alternata di rete.

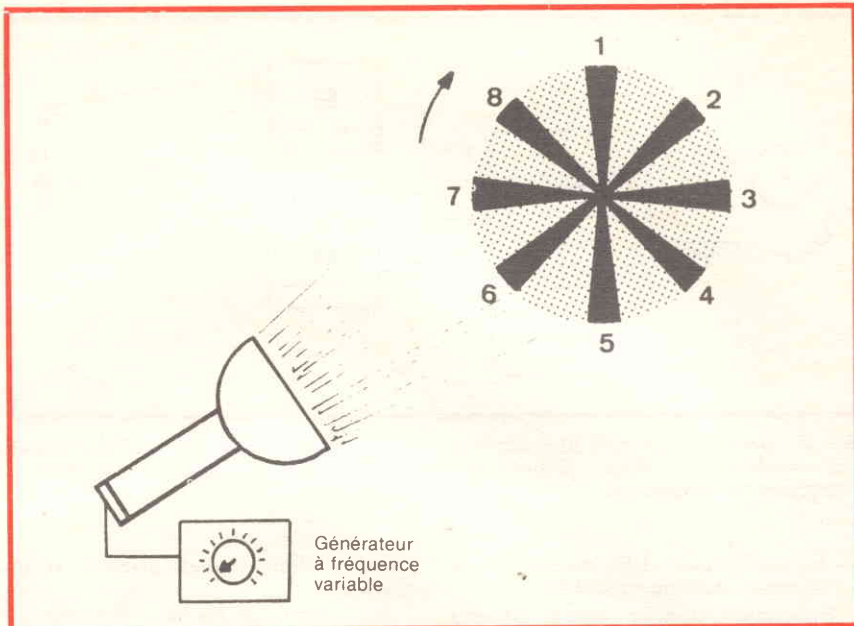



Fig. 5 - Metodo di sfruttamento del principio dello stroboscopio per effettuare la misura della velocità di rotazione di un albero. Il disco stroboscopico viene illuminato da una lampada, alimentata attraverso un generatore di tensione a frequenza variabile.

DISSOLVENZE ELETTRONICHE INCROCIATE

(Da «Le Haut-Parleur» - N. 1503 - 8 Maggio 1975)

Dopo la comparsa delle prime diapositive, la tecnica della loro proiezione non ha mai smesso di progredire. Si è quindi passati dalla semplice lanterna magica ai proiettori semiautomatici, ed in seguito ai proiettori automatici.

Una delle applicazioni più interessanti della proiezione di diapositive consiste proprio nell'ottenere la dissolvenza incrociata, che è dovuta alla graduale scomparsa della proiezione della diapositiva precedente, progressivamente sostituita da quella successiva.

Il principio di funzionamento del dispositivo descritto nell'articolo viene sintetizzato nello schema a blocchi di **figura 8:** due proiettori automatici sono regolati in modo che le immagini delle diapositive si sovrappongano esattamente sul medesimo schermo. Un servo-dispositivo, collegato ad una scatola elettronica intermedia di controllo, permette di ottenere gli effetti che seguono:

— L'accensione e l'estinzione separata o simultanea della lampada di proiezione, con la progressione desiderata.

— L'accensione e l'estinzione quasi istantanea della lampada («flash»).

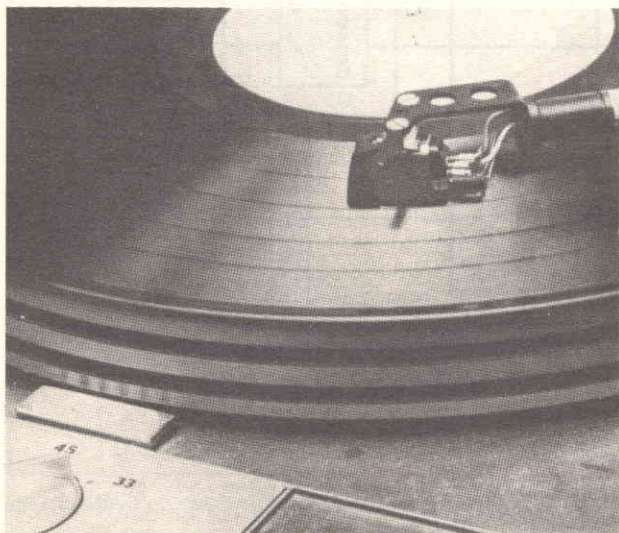



Fig. 6 - Metodo di interpretazione dei dati forniti da uno stroboscopio applicato lungo il bordo del piatto di un giradischi, ed azionato attraverso una lampada al neon.

Fig. 7 - I tre sistemi stroboscopici applicati lungo il bordo del piatto di questo giradischi sono riferiti alle tre velocità di rotazione consentite dal dispositivo.

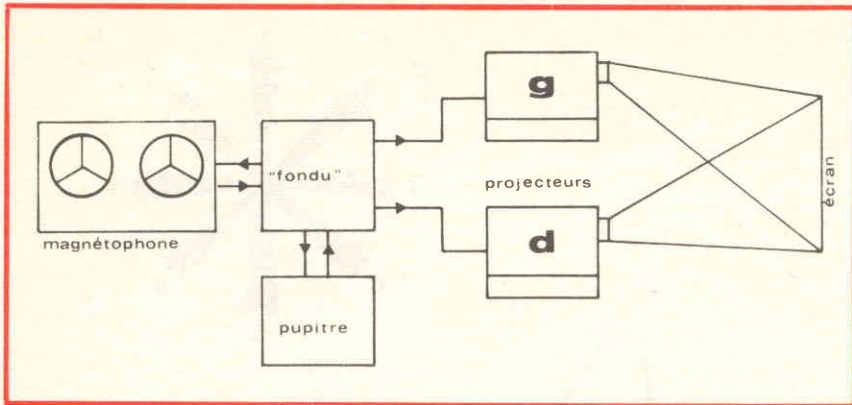



Fig. 8 - Schema a blocchi illustrante il principio di funzionamento del dispositivo che permette di ottenere elettronicamente le dissolvenze incrociate durante la proiezione di diapositive.

— La sostituzione della diapositiva su ciascuno dei due proiettori.

L'operatore dispone quindi di una mini-regia finale: se la scatola di controllo è collegata anche ad un registratore a nastro, tutte le funzioni svolte dal servo-dispositivo vengono tradotte in segnali elettrici e questi ultimi registrati su nastro magnetico. Al momento della lettura del nastro (riproduzione) i proiettori risultano quindi asserviti al registratore.

Per ottenere un risultato di questo genere ci si serve di un dispositivo elettronico il cui schema a blocchi è sintetizzato alla **figura 9:** conformemente a ciò che si è detto dianzi, è facile identificare in questo schema un modulo M1, che controlla l'intensità luminosa della lampada di proiezione di ciascun proiettore, partendo da una tensione sinusoidale a bassa frequenza e di ampiezza variabile, che viene ottenuta sia direttamente mediante oscillatori (modulo M4), sia per lettura del nastro magnetico e relativa amplificazione (M5).

Il modulo M2 provvede alla sostituzione delle diapositive: ciascuna uscita si comporta praticamente come un interruttore, che è possibile chiudere momentaneamente nell'istante desiderato.

Il modulo M3 presenta come particolarità di applicare l'energia al proiettore, dal lato dei 24 V del trasformatore.

La **figura 10** rappresenta lo schema più dettagliato del modulo M1: vi vengono impiegati due circuiti integrati, e altri componenti di tipo discreto, che servono per completare le diverse funzioni, e per ottenere con la dovuta sincronizzazione gli effetti di comando. Le sezioni **A** e **B** di **figura 11** rappresentano invece il metodo realizzativo di questa sezione, illustrando rispettivamente il lato rame (A) ed il lato componenti (B) della basetta di supporto su cui il circuito può essere allestito con una certa facilità.

Il modulo M2 è invece realizzato in base allo schema di **figura 12:** anche in questa sezione si fa uso di due circuiti integrati costituiti da amplificatori operazionali, impiegando contemporaneamente anche due transistori, due rettifi-

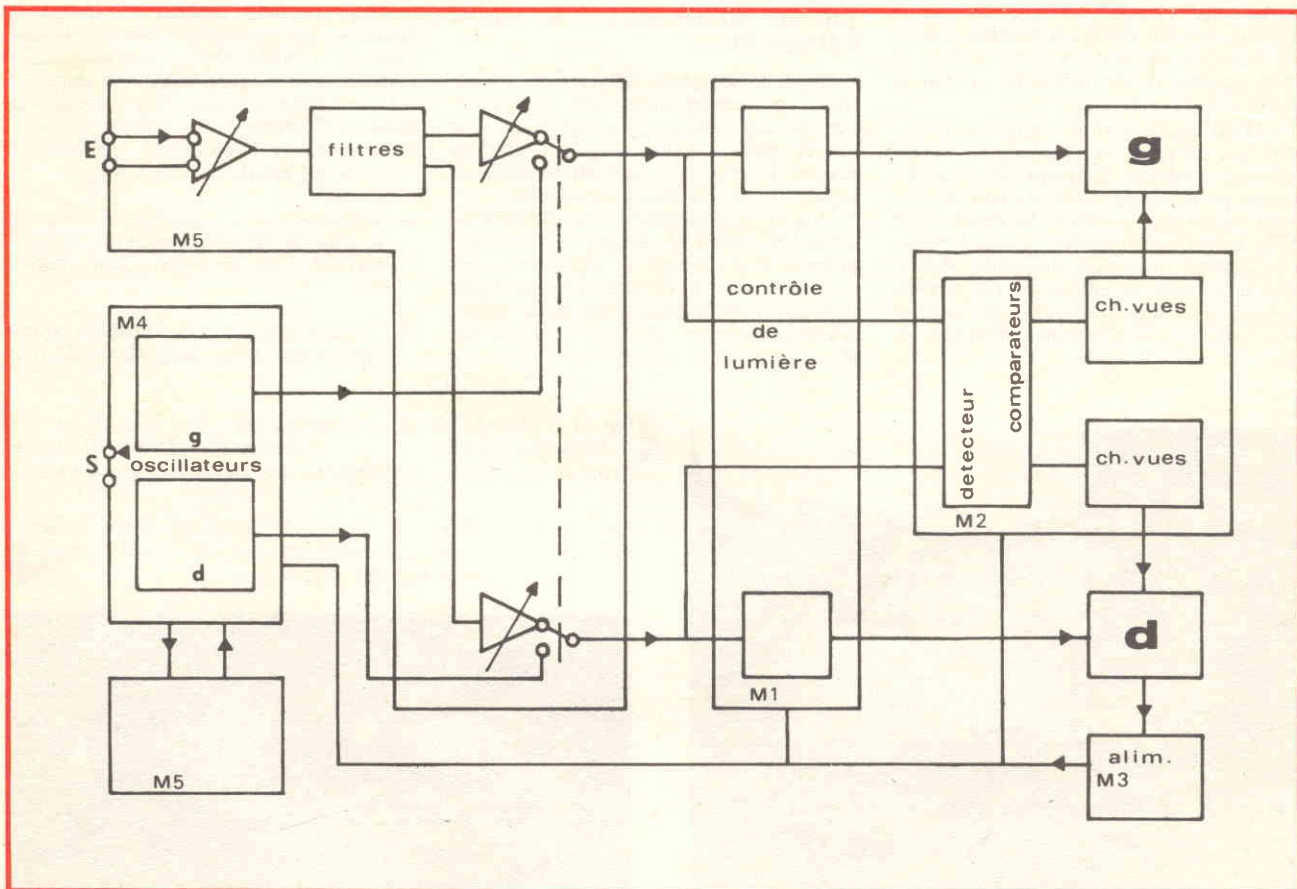



Fig. 9 - Schema a blocchi generale che illustra tutte le funzioni che vengono svolte nel dispositivo per la realizzazione delle dissolvenze incrociate.

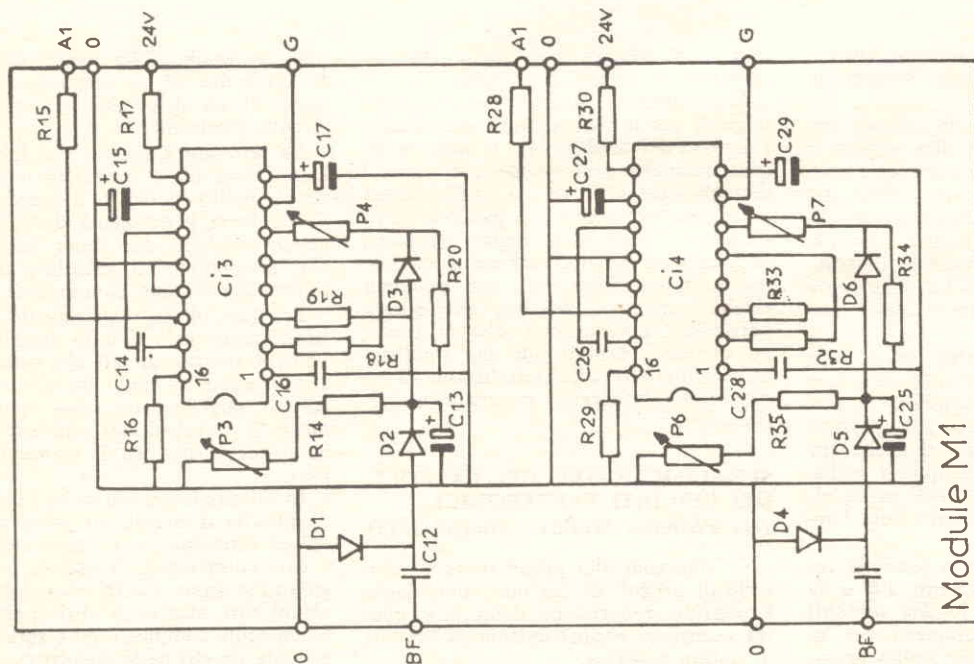



Fig. 10 - *Schema elettrico del modulo M1, facente parte del dispositivo di cui alla figura 8.*

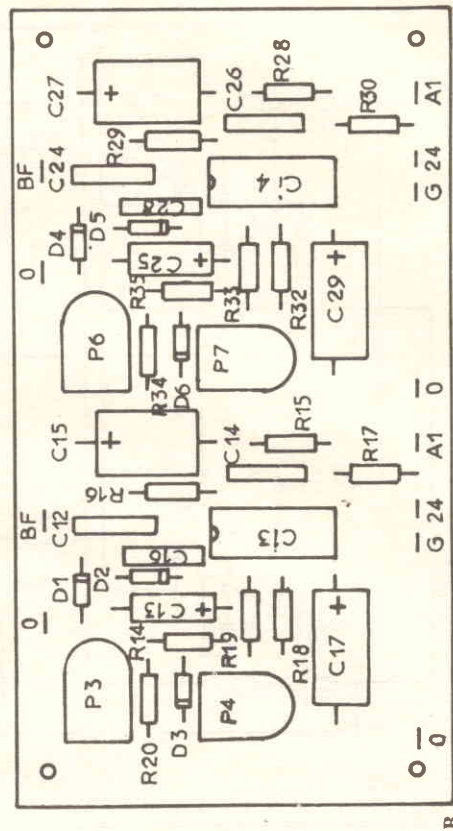
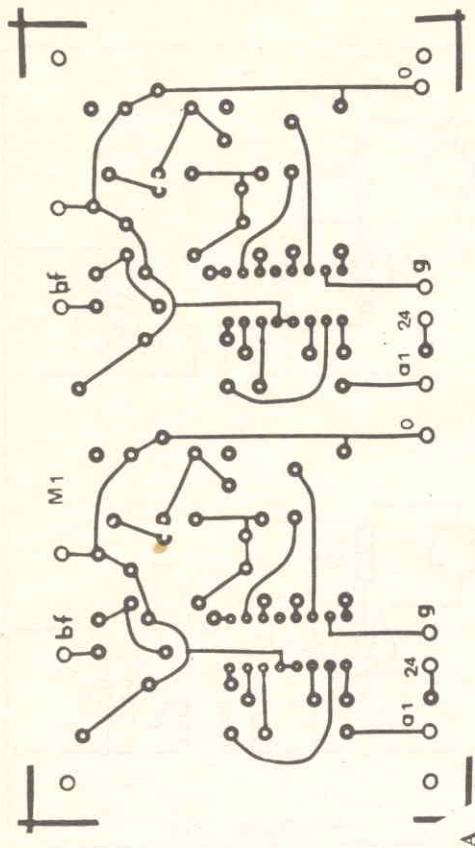



Fig. 11 - *In «A» riproduzione del lato rame del circuito stampato sul quale può essere montato il modulo M1. La sezione «B» di questa stessa figura rappresenta invece la disposizione dei componenti sul lato opposto della medesima basetta.*

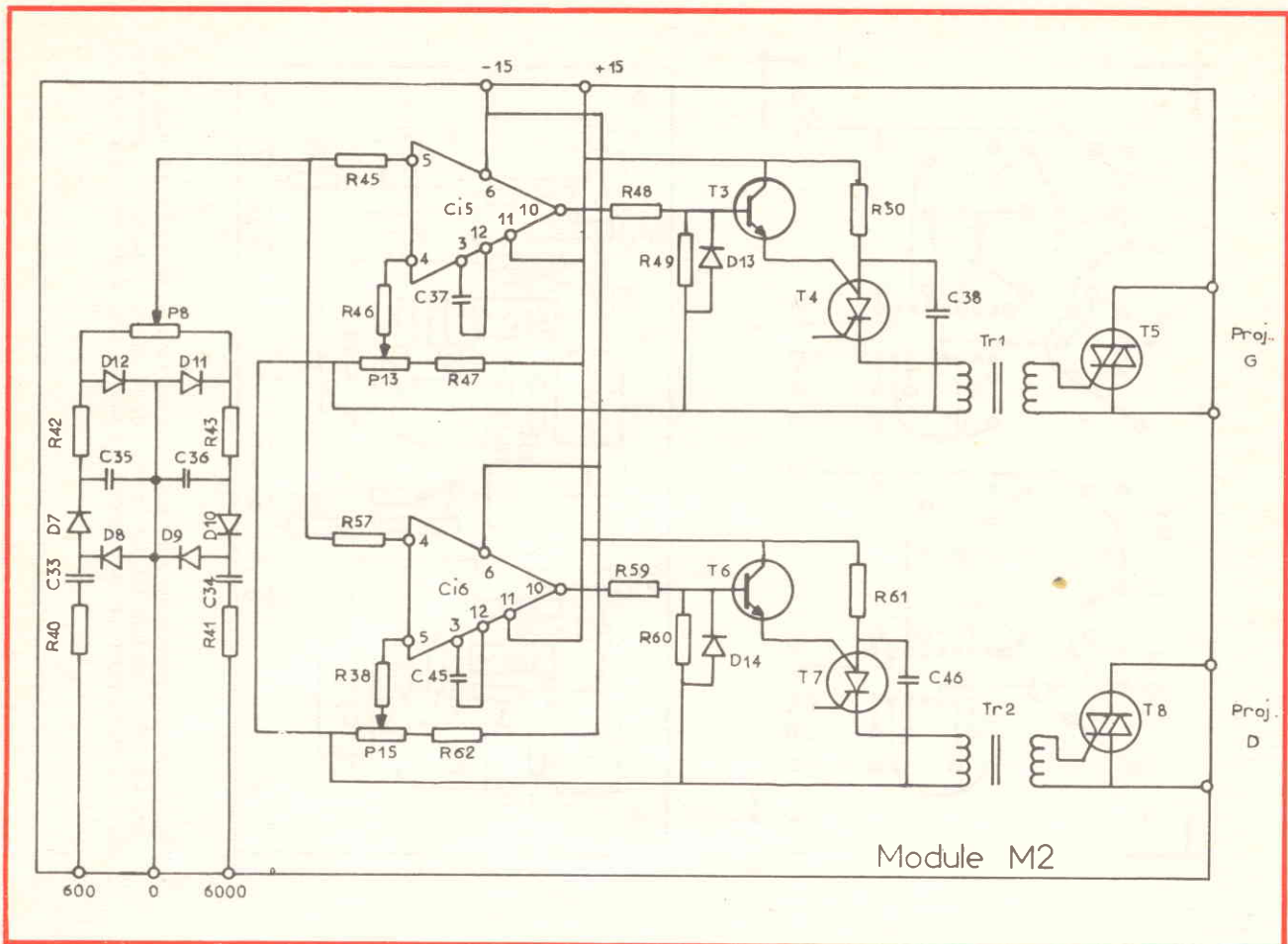



Fig. 12 - Schema elettrico dettagliato del modulo M2, costituito da due amplificatori operazionali, e da un certo numero di componenti discreti.

catori controllati al silicio e due «triac», oltre ad altri componenti, sempre di tipo discreto.

Gli impulsi prodotti in questo circuito vengono applicati alla griglia di un «triac» attraverso un trasformatore ad impulsi, garantendo un ottimo isolamento galvanico dell'uscita rispetto al resto del circuito. In pratica, nessuno dei due terminali di comando di sostituzione della diapositiva ha alcun punto in comune con il circuito della lampada di proiezione.

L'articolo dimostra che, grazie alla soglia di ingresso del modulo M1, non sussiste l'obbligo di annullare le due portanti a bassa frequenza per spegnere le lampade di proiezione, ed anche che è possibile, al di sotto di questa soglia, modulare le suddette portanti senza effetti secondari sulla luminosità delle lampade di proiezione.

Ne deriva quindi che la tensione tra il cursore del potenzoimetro P8 e la massa risulta nulla, se le due portanti vengono applicate simultaneamente ai due ingressi. Tale tensione risulta ugualmente nulla in assenza totale delle portanti. La tensione presente risulta invece positiva se si elimina la portante che alimenta il proiettore di destra, e negativa se si elimina la portante che alimenta il proiettore di sinistra.

Naturalmente, l'articolo riporta anche la guida per la realizzazione del circuito stampato del modulo M2, la relativa disposizione dei componenti, e fornisce i dettagli necessari per la realizzazione del dispositivo. Chi ha la passione di riprendere fotografie in logica sequenza, in occasione di gite, vacanze, documentazioni fotografiche, ecc., non può non rivelare un certo interesse per questa particolare applicazione, che si presta ad ottenere risultati più che soddisfacenti agli effetti della riproduzione di un programma fotografico razionalmente organizzato.

SEMPLIFICAZIONE DEI CALCOLI DEI CIRCUITI ELETTRONICI
(Da «Wireless World» - Giugno 1975)

Ci riferiamo alla prima parte di una serie di articoli di cui non conosciamo l'estensione redazionale, dedicata in questa occasione esclusivamente ai circuiti di natura resistiva.

Probabilmente, il problema più noto allo sperimentatore elettronico, indipendentemente dal fatto che si tratti di un progettista o di un dilettante, consiste nella determinazione esatta del valore da attribuire ad un componente che fa parte di un determinato punto di un circuito elettronico.

La letteratura fornita dai fabbricanti è una serie di informazioni molto utili, ma — molto spesso — il progettista deve risolvere il problema da solo, ed in genere esistono due modi ben distinti che permettono di calcolare il valore ottimo per ciascun componente.

Egli può infatti realizzare un modello funzionante del circuito usando componenti predeterminati che possono essere regolati in modo da ottenere il risultato migliore, ma deve poi anche misurare i valori dei suddetti componenti che forniscono il risultato desiderato.

In alternativa, e ciò evita la necessità di allestire il circuito di prova, può calcolare direttamente i valori ottimi per i vari componenti: i calcoli a tale riguardo possono essere assai semplici in alcuni casi, mentre in altri appaiono relativamente complessi, ed essere eseguiti soltanto da chi ha le cognizioni teoriche e matematiche indispensabili.

La **figura 13** sintetizza tre casi elementari: in **A** è rappresentato il caso tipico del calcolo di un resistore di

disaccoppiamento, facente parte di un circuito di filtraggio e di livellamento dell'eventuale componente alternata. Si tratta in pratica di usufruire di una tensione di alimentazione applicata direttamente agli stadi finali, che, attraverso il resistore di disaccoppiamento ed il relativo condensatore, fornisce una tensione di valore più basso, destinata ad alimentare i primi stadi.

B illustra un altro caso tipico, che consiste nel calcolo del resistore da collegare in serie al catodo di una valvola, per ottenere la necessaria tensione di polarizzazione negativa sulla griglia pilota (Rg). La sezione **C** della stessa figura — infine — illustra uno dei metodi per polarizzare un transistore a effetto di campo del tipo ad esaurimento, impiegando un resistore in serie al circuito della sorgente.

In tutti questi casi, si tiene sempre conto di una tensione originale di alimentazione, di una corrente che deve scorrere attraverso il circuito dopo la caduta di tensione, e di un valore resistivo che determina quest'ultimo in base alle esigenze. Per i calcoli di questo genere si ricorre di solito alla classica legge di Ohm, in base alla quale il vavalore di un resistore equivale al rapporto tra la caduta di tensione che esso deve provocare, e l'intensità della corrente che deve scorrere attraverso quel circuito, quando il resistore di caduta risulta inserito.

Un altro caso tipico è illustrato alla **figura 14:** in **A** si nota la presenza di un resistore di carico, R_c, collegato direttamente in serie al circuito di collettore di un transistore di tipo bipolare: la sezione **B** della stessa figura rappresenta le condizioni di funzionamento tipiche del circuito di collettore di quel transistore, quando esso viene fatto funzionare nelle sue normali condizioni.

Si nota che, grazie alla presenza del resistore di caduta in serie al circuito di collettore, la tensione di collettore che presenta il valore di 7,5 V in assenza di segnale di modulazione oscilla in pratica tra il valore minimo di 3 V ed il valore massimo di 12 V, in base alle caratteristiche del segnale applicato all'elettrodo di controllo.

Un fenomeno del tutto analogo avviene nel circuito riprodotto alla **figura 15:** in questo caso — tuttavia — il resistore di carico di collettore del transistore bipolare è sostituito dal primario di un trasformatore di accoppiamento. In questo secondo caso agli effetti della sola componente continua della tensione statica che alimenta il circuito si tiene conto esclusivamente del valore della resistenza ohmica dell'avvolgimento primario del trasformatore. Il rapporto, invece, alle componenti alternate delle tensioni in gioco, occorre tenere conto non soltanto della suddetta resistenza ohmica, ma anche della reattanza induttiva del primario, la quale — a sua volta — dipende dal rapporto di trasformazione tra il primario ed il secondario, e dall'entità del carico applicato a quest'ultimo.

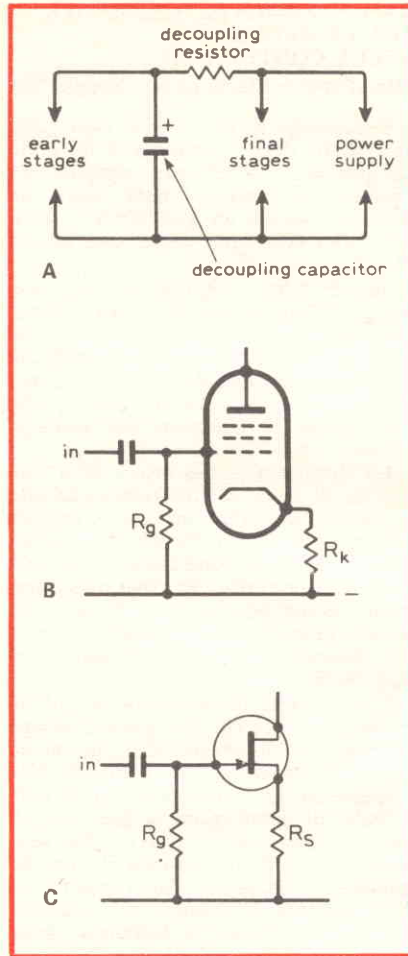



Fig. 13 - Tre casi tipici nei quali è necessario ricorrere ai sistemi descritti nel testo per eseguire il calcolo di resistori: un circuito di disaccoppiamento (A), un circuito di polarizzazione catodica (B), ed un sistema di polarizzazione della sorgente per un transistore ad effetto di campo (C).

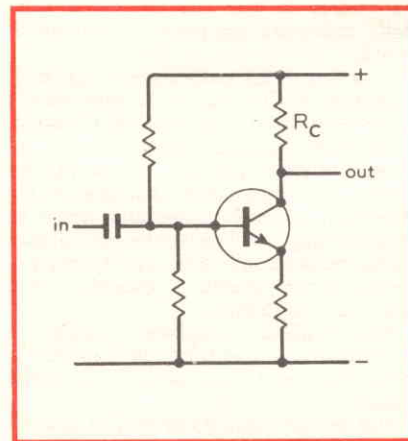



Fig. 14-A - Esempio di carico di collettore di un transistore bipolare, costituito da un resistore che unisce la linea positiva di alimentazione direttamente al collettore.

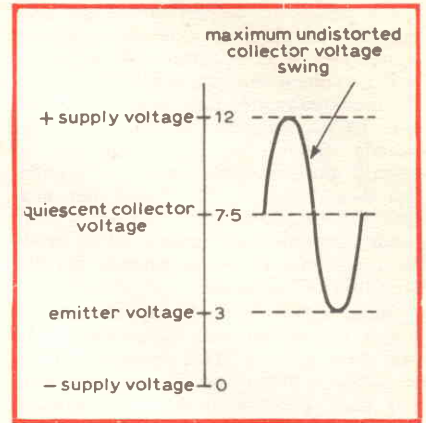



Fig. 14-B - Rappresentazione grafica delle caratteristiche dinamiche di funzionamento del circuito di figura 14-A.

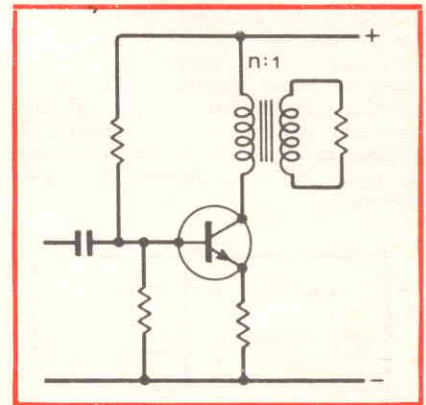



Fig. 15 - Altro esempio di circuito di amplificazione a stadio singolo, nel quale il carico di collettore è costituito invece dal primario di un trasformatore di accoppiamento.

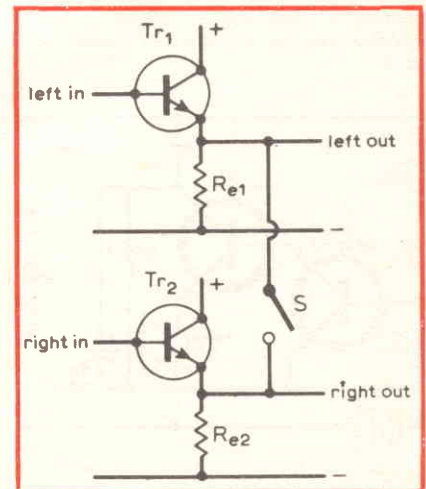



Fig. 16-A - In un impianto di amplificazione bicanale che possa funzionare come stereo o come mono, S1 rappresenta appunto il dispositivo di commutazione, che può essere causa di gravi forme di distorsione.

Un paragrafo dell'articolo è dedicato agli amplificatori di tensione e di corrente, che si comportano in modo diverso, sebbene sussista tra i due sistemi di funzionamento una notevole analogia. Infine, l'articolo esamina ciò che accade quando si deve realizzare un amplificatore stereofonico, con possibilità di abbinare i due canali per ottenere il funzionamento monofonico, sfruttando contemporaneamente ed in modo rigorosamente esatto la potenza dei due amplificatori separati.

Nella **figura 16-A**, S rappresenta appunto il commutatore stereo-mono, che può dare adito a gravi fenomeni di distorsione, a meno che non vengano adottati certi provvedimenti, che vengono chiariti nell'articolo. La figura 16-B — infine — sintetizza con un circuito equivalente le prerogative essenziali del circuito di figura 16-A, quando l'interruttore S viene chiuso rispetto al segnale del canale sinistro.

I paragrafi conclusivi dell'articolo sono dedicati al sistema di impiego di cavi coassiali nei circuiti di amplificazione di questo genere, ed alle caratteristiche essenziali da conferire al commutatore stereo-mono, per ottenere le migliori caratteristiche di funzionamento da parte dell'intero sistema di amplificazione.

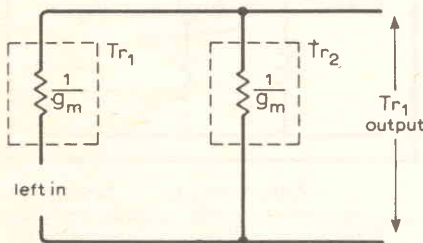



Fig. 16-B - Caratteristica essenziale del circuito di figura 16-A, quando l'interruttore S viene chiuso, rispetto alla riproduzione del segnale del canale sinistro.

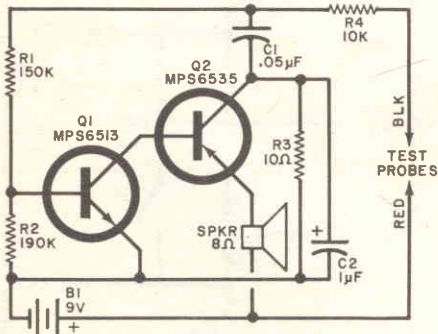



Fig. 17 - Schema elettrico del dispositivo elettronico per la prova della continuità, che — a causa della minima corrente che scorre nel circuito dei puntali — può essere usato anche per controllare il regolare funzionamento di circuiti a semiconduttore.

UNO STRUMENTO ORIGINALE PER LA PROVA DELLA CONTINUITA'

(Da «Popular Electronics» - Maggio '75)

Il controllo di un circuito elettronico agli effetti della continuità è di solito un problema abbastanza semplice da risolvere, in quanto basta usare un ohmetro, oppure un multimetro, o quasiasi altro strumento adatto alla misura di valori resistivi.

Ma di solito l'impiego di uno strumento di questo genere in un circuito allo stato solido non dà risultati attendibili in quanto la corrente applicata al circuito da parte dello strumento per la misura di valori resistivi può a volte danneggiare le giunzioni dei semiconduttori.

Lo strumento per la prova della continuità, di facile realizzazione, descritto in questo brevissimo articolo, comporta una corrente di soli 50 µA tra i terminali di prova, in condizioni di cortocircuito. Ciò permette l'impiego dello strumento anche per la maggior parte dei circuiti integrati e dei semiconduttori di tipo discreto, compresi i dispositivi del tipo MOS.

L'indicazione della continuità è di tipo acustico, per cui non sussiste alcuna necessità di osservare uno strumento durante l'esecuzione dei controlli. Nell'esperienza dei tecnici, è accaduto molte volte di danneggiare la giunzione di un semiconduttore a causa della semplice caduta di un puntale da un determinato ancoraggio, proprio mentre veniva eseguita la misura di controllo. Con questo strumento, l'efficiente giunzione di un diodo determina la produzione del suono quando il semiconduttore viene regolarmente polarizzato in senso diretto.

Lo schema dello strumento è illustrato alla **figura 17:** i transistori Q1 e Q2 costituiscono un semplice oscillatore audio a controllo di tensione, e presentano un'uscita collegata direttamente ai capi di un piccolo altoparlante.

La frequenza di oscillazione dipende dai valori di R1, C1, ed R4, nonché dalla resistenza compresa i terminali di prova.

Il resistore R3 costituisce il carico di collettore di Q2, mentre la capacità C2 viene usata come dispositivo di filtraggio.

Quando i terminali di prova sono interrotti (vale a dire non in contatto tra loro), la durata della batteria è approssimativamente uguale alla durata di magazzinaggio dell'elemento, per cui non viene praticamente dissipata alcuna potenza, se non quando si eseguono delle prove di continuità.

Ciò permette di evitare l'impiego di un interruttore che mette in funzione lo strumento ogni qualvolta lo si debba usare.

Per quanto riguarda la tecnica costruttiva, lo strumento può essere allestito su di una piccola basetta di materiale isolante preforato, montata, unitamente alla batteria, in un involucro di dimensioni adatte. Il piccolo altoparlante può essere incollato sulla sommità del coperchio del suddetto involucro, nel quale devono essere però praticati dei fori affinché i suoni prodotti risultino udibili.

Per evitare che la polvere possa penetrare attraverso i suddetti fori, e col tempo danneggiare il minuscolo altoparlante, è conveniente incollare sul retro il coperchio, tra quest'ultimo ed il cono dell'altoparlante, un rettangolo di seta dalla trama abbastanza fitta.

I terminali facenti capo ai puntali di prova possono essere portati verso l'esterno attraverso gommini, collegando poi alle loro estremità delle pinzette a coccodrillo oppure dei comuni puntali. L'impiego di un codice a colori per questi ultimi, adottando il classico colore rosso per il lato positivo della batteria ed il nero per il lato negativo, non farà che rendere il funzionamento di questo semplice strumento ancora più comodo e razionale.

COMANDO A DISTANZA DI TIPO ECONOMICO PER APPARECCHI E LAMPADE

(Da «Popular Electronics» - Maggio 1975)

Gli impianti di comando a distanza sono già noti da tempo, soprattutto per il loro funzionamento semplice, e per il risparmio di energia e di tempo. Ad esempio, i mutilati e gli invalidi li trovano assai pratici per controllare impianti elettrici, impianti di illuminazione, apparecchi radio, ricevitori, televisivi, ecc.

A seconda dell'applicazione specifica e del grado di controllo desiderato, un sistema di comando a distanza può essere elaborato e costoso, oppure molto semplice. Probabilmente, il più pratico sotto il profilo economico e quello costruttivo è quello descritto in questo articolo.

Osservando lo schema elettrico di **figura 18,** si può comprendere che i transistori Q1 e Q2 costituiscono un commutatore bistabile rigeneratore, sfruttando invece Q3 come carico di collettore per Q2.

La tensione presente ai capi di R8 è di valore elevato quando Q3 si trova in stato di interdizione, e di valore basso quando Q3 è invece in stato di forte conduzione (saturazione). Le condizioni in cui Q3 si trova dipendono però dalla tensione presente sulla base di Q1, che — a sua volta — dipende dal valore delle resistenze LDR1/LDR2, che sono praticamente un partitore di tensione.

I resistori fotosensibili testé citati si comportano in modo che, quando la loro superficie sensibile è esposta al buio, il loro valore resistivo è massimo. Al contrario, quando le superfici vengono illuminate, il loro valore resistivo diminuisce, e l'entità della diminuzione è controllata appunto dall'intensità della luce.

Se entrambe le cellule fotosensibili ricevono la medesima intensità luminosa. la polarizzazione di base di Q1 rimane la stessa. Quindi, se soltanto LDR1 vie-

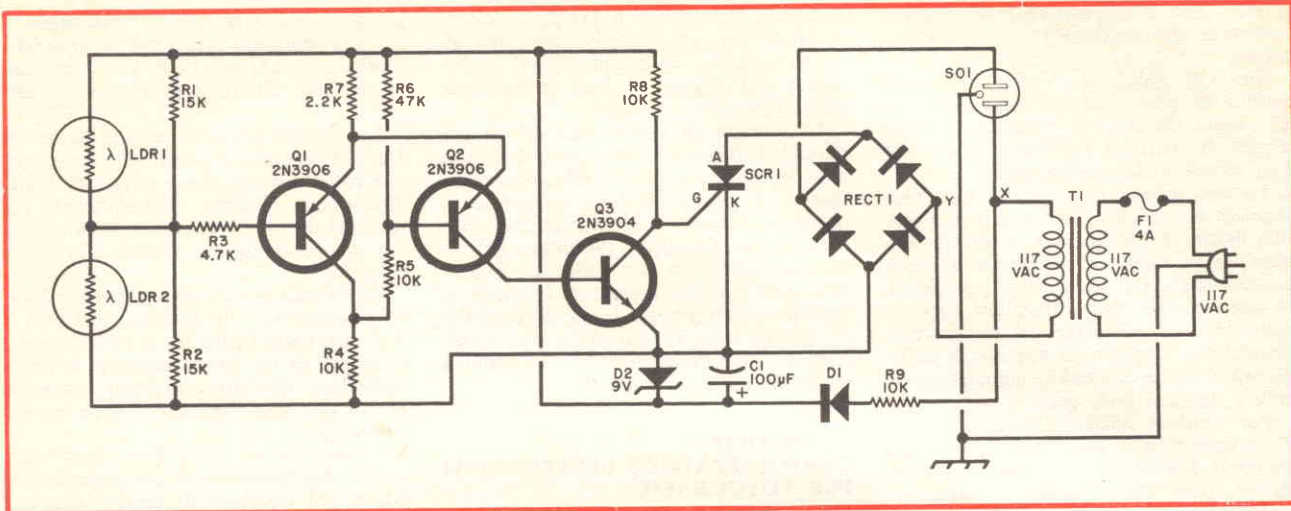



Fig. 18 - Circuito elettrico completo del dispositivo di comando a distanza di apparecchiature elettriche, realizzate impiegando due elementi fotosensibili, alimentati da un altro circuito che sfrutta indirettamente la tensione alternata di rete.

ne illuminata, il suo valore resistivo si riduce, e determina il passaggio di Q1 allo stato di interdizione.

Se invece si illumina soltanto la fotocellula LDR2, la sua variazione di resistenza fa sì che Q1 entri in stato di saturazione.

La rapida azione rigenerativa del circuito fa in modo che Q3 raggiunga lo stato di saturazione o quello di interdizione, a seconda di quale elemento fotosensibile riceva la luce di eccitazione.

Una volta che il commutatore bistabile abbia raggiunto un determinato stato, vi rimane finché la tensione di alimentazione risulta applicata al circuito, finché non viene illuminata la fotocellula opposta.

Il resistore R8 determina il livello della tensione di «gate» applicata al rettificatore controllato al silicio SCR1: quando Q3 si trova in stato di saturazione, questa tensione presenta il valore minimo, mentre, quando Q3 è in interdizione, la tensione applicata all'elettrodo «gate» raggiunge il valore massimo.

Il rettificatore controllato al silicio è collegato in serie ad un circuito di rettificazione, e controlla lo zoccolo SO1, ai capi della linea di alimentazione.

In assenza di un condensatore di filtraggio nel circuito, le alternanze negative della tensione di rete vengono per così dire «ripiegate», in modo da determinare la disponibilità di impulsi ad una frequenza pari al doppio di quella di rete, sull'anodo di SCR1. Quest'ultimo non conduce tuttavia alcuna corrente, finché il suo elettrodo «gate» assume un potenziale positivo rispetto alla tensione applicata al catodo.

In queste circostanze (Q3 in interdizione), il rettificatore controllato al silicio entra in conduzione, ed alimenta il dispositivo elettrico collegato appunto allo zoccolo SO1.

Si rammenti che il rettificatore controllato al silicio rimane in stato di conduzione finché il suo elettrodo «gate» è applicato alla tensione di eccitazione. Non appena Q3 entra in saturazione, il rettificatore controllato si interrompe automaticamente, in quanto la tensione anodica raggiunge un valore nullo. In

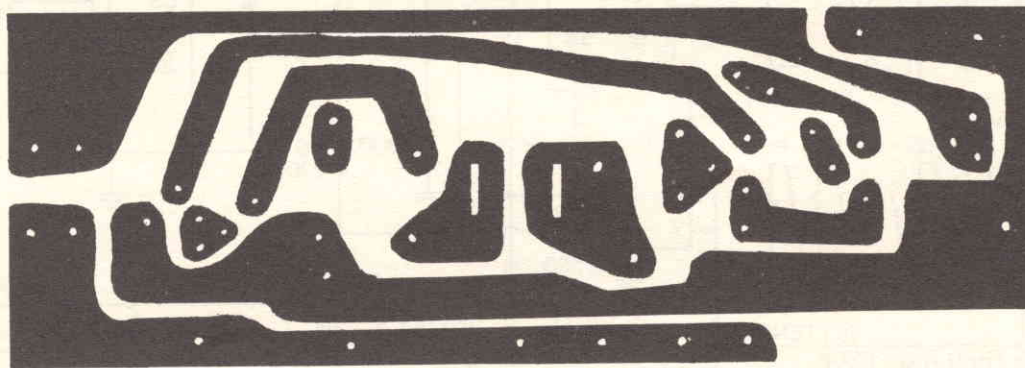
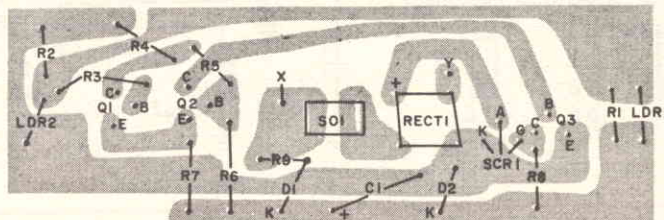



Fig. 19 - In alto, lato rame della basetta di supporto del circuito stampato, ed in basso disposizione dei diversi componenti del circuito, sul lato opposto.

questo caso il dispositivo comandato e collegato allo zoccolo SO1 viene disattivato.

Ora che abbiamo chiarito i principi teorici sui quali si basa il funzionamento di questo dispositivo, possiamo fornire alcuni dei dettagli riportati nell'articolo agli effetti della realizzazione.

La costruzione può avere luogo usufruendo del circuito stampato riprodotto alla **figura 19,** che illustra in alto le connessioni in rame, ed in basso la stessa basetta, vista dall'altro lato, per chiarire come devono essere installati i diversi resistori, i condensatori, il rettificatore controllato al silicio, lo zoccolo di collegamento dell'apparecchio comandata, le cellule fotosensibili, ecc.

Per rendere ideale il funzionamento del dispositivo è bene installare i due elementi fotosensibili ad una certa distanza, cosa che è stata ottenuta appunto fissando i due elementi alle estremità opposte della basetta rettangolare.

L'unico dispositivo necessario per mettere in funzione il sistema di comando a distanza è quindi una normale lampadina tascabile.

Mentre esso è collegato direttamente ad una presa di tensione alternata, mettere in funzione la lampada: in seguito, senza spegnere l'apparecchiatura, staccare il cavo della lampada dall'uscita, ed inserirlo nello zoccolo SO1. Inserire quindi il cordone di rete proveniente dal comando a distanza nella stessa presa a corrente alternata.

Orientare il raggio di luce della lampada tascabile sulla prima fotocellula, e quindi sull'altra. La lampada telecomandata deve accendersi e spegnersi alternativamente, assecondando il movimento del raggio di luce proveniente dalla lampadina tascabile.

La portata di questo sistema di comando a distanza è in relazione diretta alla distanza tra le fotocellule: naturalmente, il raggio di luce attraverso il quale si ottiene il comando indiretto deve essere in grado di illuminare soltanto una fotocellula per volta. Se si desidera una portata maggiore, è possibile separare ulteriormente le due fotocellule. In questo caso, è conveniente però collegarle all'apparecchiatura elettronica mediante cavetti schermati.

UN NUOVO TEMPORIZZATORE ELETTRONICO PER FOTOGRAFIE

(Da «Elementary Electronics» - Maggio-Giugno 1975)

I tecnici progettisti che si sono sbizzarriti in questo campo specifico sono numerosissimi, e la prova è la grande varietà dei circuiti di questo genere che vengono di volta in volta presentati.

Sotto questo aspetto occorre precisare che ciascuno di essi presenta determinati vantaggi e determinati svantaggi: il motivo per il quale riportiamo questa recensione non è il solito, ma consiste semplicemente nel fornire ai nostri lettori un'ulteriore possibilità di scelta.

Una delle più interessanti particolarità del circuito proposto consiste nell'impiego del temporizzatore di precisione a circuito integrato modello 555, che evita l'influenza delle eventuali variazioni della tensione alternata di rete sul dispositivo.

La temporizzazione è regolabile tra 1 e 119 secondi, in scatti di un secondo per volta. La precisione e la ripetibilità dipendono soltanto dall'esattezza dei resistori di temporizzazione, e dalla qualità dei condensatori relativi allo stesso circuito.

E veniamo ora alla spiegazione del suo funzionamento: lo schema elettrico è riprodotto alla **figura 20:** si nota appunto l'impiego di un temporizzatore di precisione tipo 555, sfruttato come temporizzatore del tipo «one-shot», con riarmo automatico.

L'intervallo di tempo viene determinato dal condensatore di temporizzazione C1, e dal resistore di temporizzazione che viene scelto attraverso i commutatori S1 ed S2.

Supponendo che il piedino numero 5 di IC1 sia staccato dal potenziometro di calibrazione R9, l'intervallo di tempo T (in secondi) equivale ad 1,1 volte il valore di R espresso in MΩ, il quale prodotto deve essere a sua volta moltiplicato per il valore di C, espresso in microfarad.

L'uscita del temporizzatore al piedino numero 3 controlla il relè K1, normalmente in stato di diseccitazione, ed il carico R6, normalmente in fase di conduzione.

Quando C1 si trova inizalmente scarico per effetto della corrente che at-

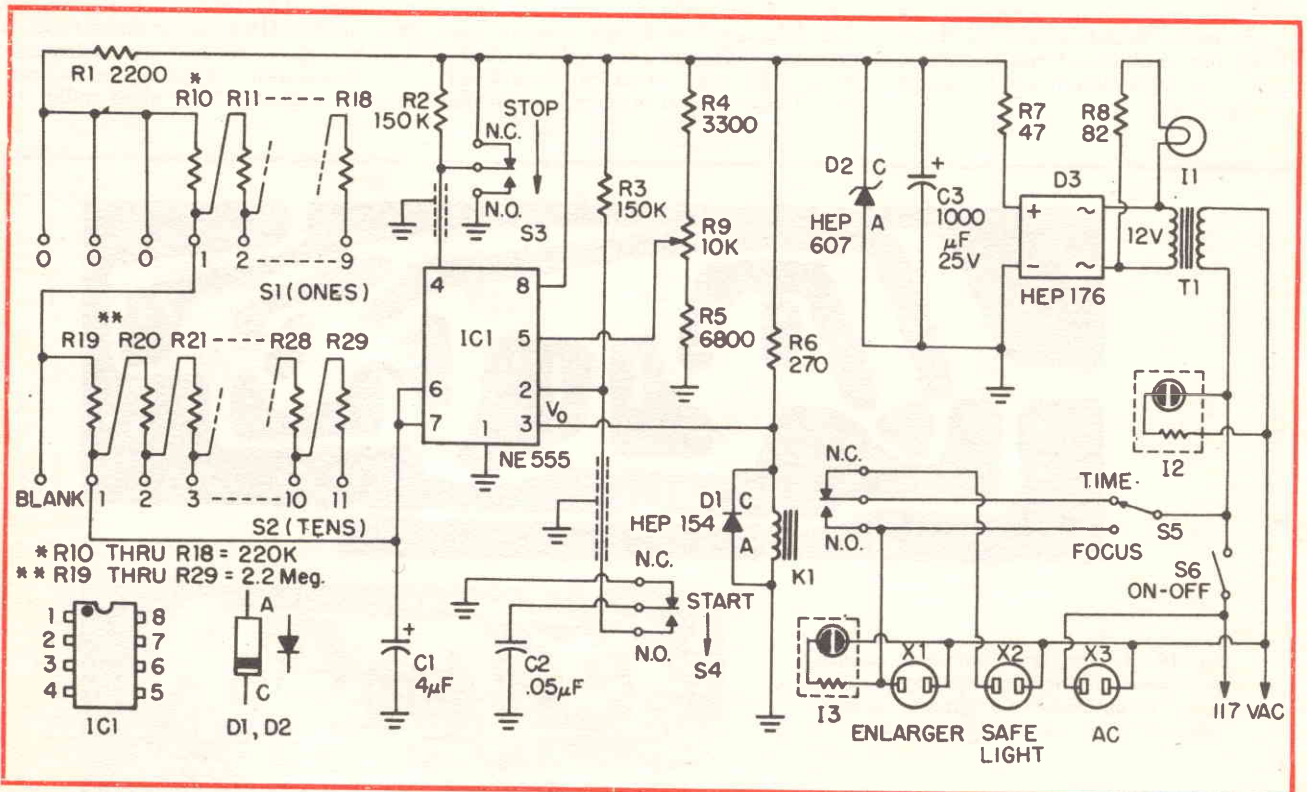



Fig. 20 - Schema elettrico completo del nuovo tipo di temporizzatore di cui viene suggerita la realizzazione per completare la gamma degli strumenti che possono essere realizzati dal fotografo dilettante.

traversa il circuito integrato, la temporizzazione ha inizio non appena il pulsante S4 viene premuto, determinando la presenza di un impulso al piedino numero 2.

Il relè si chiude istantaneamente, quindi C1 comincia a caricarsi attraverso il resistore di temporizzazione.

Non appena la tensione presente ai capi di C1 è aumentata fino a due terzi della tensione continua di alimentazione, i circuiti integrati IC vengono messi in funzione, provocando l'apertura del relè, e contemporaneamente la scarica di C1, che determina un ciclo completabile a sua volta col riarmo automatico.

Il ciclo di temporizzazione può essere terminato manualmente anche premendo il pulsante di arresto S3.

Il potenziometro di taratura R9 permette di variare la tensione di temporizzazione presente sul piedino numero 5, tenendo conto della tolleranza del condensatore di temporizzazione C1.

Per quanto riguarda il sistema costruttivo, la **figura 21** illustra in **A** il metodo realizzativo dei disegni calibrati delle unità e delle diecine di secondi, mettendo in evidenza in **B** il sistema costruttivo vero e proprio, che può essere tradotto facilmente in pratica a patto che si disponga di un tornietto o di qualsiasi altra attrezzatura analoga, tale cioè da permettere di allestire i due dispositivi rotanti di comando nel modo più semplice e razionale.

La **figura 22** illustra l'intero complesso già montato, visto internamente: sulla sinistra si nota il trasformatore di alimentazione T1, sotto il quale si trovano il relè K1, e l'interruttore I3, accessibile dall'esterno.

Una parete divisoria separa questa sezione di alimentazione e di controllo dalla basetta di materiale isolante sulla quale sono fissati per la maggior parte i componenti dell'intero circuito. Sulla suddetta basetta, come si nota nella figura citata, vengono fissati il diodo D3, i resistori compresi tra R10 ed R18, facenti parte del circuito di commutazione il resistore R8, l'interruttore I1, le due capacità C1, nonché i resistori compresi tra R19 ed R29. S2, S4, R5 e gli altri componenti citati lungo il lato inferiore della fotografia vengono del pari installati nelle posizioni illustrate, in modo da ottenere il funzionamento più semplice e stabile.

Un altro particolare di non minore interesse è illustrato nella foto di **figura 23:** anche questa foto rappresenta il metodo costruttivo dei due sistemi rotanti di controllo, con i dischi contrassegnati uno da 0 a 9 (per le unità) ed un altro da 1 a 11 (per le diecine): i suddetti dischi sono sistemati sulla parte superiore degli organi di comando, quando si fa uso dei commutatori per determinare le posizioni di lavoro.

In questa illustrazione è chiarito come è possibile ottenere un'esposizione della durata di 119 minuti secondi. Questo sistema permette il riarmo al tempo esatto, con la risoluzione e la precisione che dipendono, come già abbiamo detto, dall'esatezza con la quale sono stati dimensionati i diversi componenti che costituiscono l'intero circuito.

La realizzazione completa permette di ottenere uno strumento che deve presentarsi o per meglio dire può presentarsi nel modo illustrato nella foto di **figura 24,** che rappresenta appunto lo strumento a costruzione ultimata, visibile in primo piano, mentre viene usato da un fotografo dilettante direttamente nella camera oscura.

Si tratta come al solito di determinare sperimentalmente i tempi di esposizione e le aperture del diaframma più indicate nei confronti di ogni tipo di carta sensibile, in relazione anche al grado di contrasto della negativa, al rapporto di ingrandimento o di riduzione, ecc. Una volta conseguita la necessaria esperienza sia agli effetti della determinazione del tempo di esposizione, sia agli effetti del l'aperttura del diaframma, resta solo da predisporre la carta sensibile sull'ingranditore, la negativa nell'apposito supporto, eseguire la messa a fuoco, e comandare la lampada di esposizione attraverso il

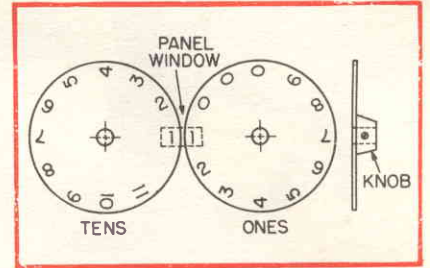



Fig. 21-A - Disegno illustrante le caratteristiche costruttive del sistema di regolazione a doppia manopola.

Fig. 21-B - Fotografia dei due dischi per la regolazione del tempo di esposizione, di cui alla figura 21-A.

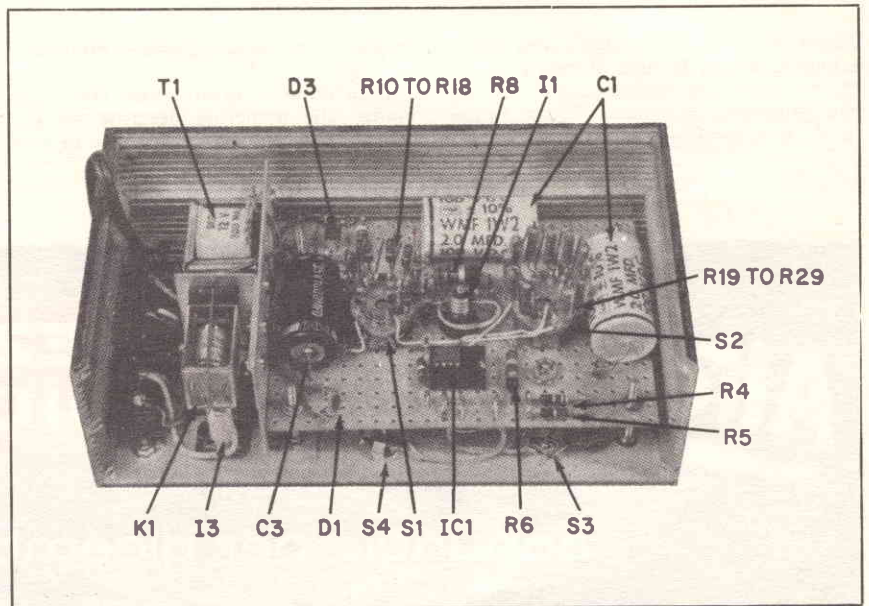



Fig. 22 - Fotografia dell'intero esposimetro a costruzione ultimata, visto dall'interno in modo da chiarire la posizione dei principali componenti fissati sia sulla basetta di supporto, sia su una parete esterna del contenitore metallico.

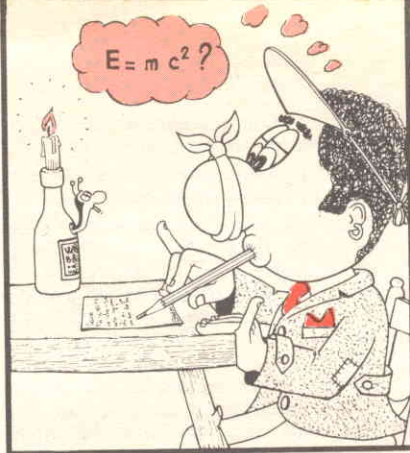
Fig. 23 - I due sistemi di regolazione del tempo di esposizione possono essere allestiti su di una basetta di materiale isolante, nel modo qui illustrato. Si osservi che, nella posizione visibile nella foto, il dispositivo viene predisposto per ottenere un tempo di esposizione di 119 s.

Fig. 24 - La foto mostra un esempio tipico di impiego dell'esposimetro, installato in camera oscura direttamente a portata di mano di chi fa funzionare l'ingranditore.

dispositivo elettronico, dopo aver naturalmente spento la luce di messa a fuoco, e dopo aver spento anche le luci che illuminano la camera oscura durante il periodo di tempo in cui non si eseguono esposizioni e non si effettuano sviluppi.

Ecco dunque un'altra idea che si aggiunge alle numerose descritte sia globalmente in appositi articoli, sia in semplici recensioni in questa stessa rubrica: il Lettore che fosse ancora indeciso su quale tra i diversi tipi suggeriti conviene realizzare, dispone sia di un'altra possibilità di scelta, e — a seconda delle sue personali esigenze — potrà adottare una soluzione o l'altra, sempre però con la certezza di ottenere risultati positivi, a patto che si attenga alle istruzioni fornite in ogni descrizione.

In questo caso specifico occorre precisare che le difficoltà realizzative non sono eccessive, soprattutto in considerazione del fatto che viene usato un circuito integrato reperibile in commercio, che semplifica l'intera costruzione in quanto contiene praticamente tutta la sezione elettronica che diversamente dovrebbe essere allestita usufruendo di componenti discreti, soprattutto di transistori, condensatori, resistori, ecc., con notevole complicazione per l'intero montaggio.

Se si rileva che, a prescindere dal circuito integrato, il resto dei componenti è costituito da un numero di pezzi piuttosto ridotto, appare evidente che la realizzazione è abbastanza semplice ed economica. Questo particolare non può che aggiungere un certo ottimismo a chi desidera costruire questo dispositivo, in base al principio che meno i circuiti sono sofisticati, meno sono anche suscettibili di guasti, e più sono facili da realizzare e da mettere a punto.

i lettori ci scrivono

a cura di P. SOATI

In considerazione dell'elevato numero di quesiti che ci pervengono, le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.
Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.
Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000* anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente. Non si forniscono schemi di apparecchi commerciali.

* Per gli abbonati l'importo è ridotto a lire 2.000.

Sig. ROSSI F. - Como
Antenna per ricevere il canale TV «H»

Per ricevere direttamente, cioè senza il tramite del ripetitore, il canale «H» Svizzero, può acquistare presso qualsiasi punto di vendita della GBC Italiana *un'antenna Fracarro identica a quella che il tecnico ha installato sul tetto dell'abitazione del suo amico.*

La messa in opera non presenta grosse difficoltà poiché ciascuna antenna viene fornita di chiarissime istruzioni di montaggio. Essa praticamente si divide in quattro parti: la culla anteriore, la culla posteriore, la culla ausiliaria e la culletta posteriore: ciò assicura la massima robustezza pur essendo il peso molto ridotto.

L'insieme è costituito da 11 elementi di cui 9 direttori, il radiatore a dipolo e il doppio riflettore.

Ciascun elemento possiede, per il fissaggio, una bussola colorata incorporata stabilmente la quale dovrà essere infilata a forza nel rispettivo foro della culla dallo stesso colore.

Come afferma il suo amico è possibile dare a quest'antenna, se necessario, una certa inclinazione mediante il dispositivo ben visibile in figura 1.

La morsettiera contiene il balun che consente il collegamento tanto ad una linea di discesa in cavo coassiale da 75 Ω, figura 2, quanto alla piattina da 300 Ω, figura 3. Contrariamente ai desideri da Lei espressi, le sconsiglio di utilizzare la piattina che è sempre fonte di instabilità del segnale, specialmente quando l'aria è umida, e che si altera più rapidamente.

D'altra parte l'impiego del cavo coassiale ha il vantaggio di attenuare notevolmente i disturbi dovuti alle auto di passaggio e ad eventuali generatori elettrici, compresi gli elettrodomestici, azionati nelle vicinanze della discesa.

Il fissaggio del cavo coassiale non presenta alcuna difficoltà se avrà l'accortezza di attenersi alle istruzioni allegate che riportiamo perché possono essere utili ad altri lettori:

a) *scoprire per 2 ÷ 3 cm la calza, rovesciarne mezza all'indietro assicurandosi che nessun filo vada a toccare il conduttore centrale (figura 4).*

Fig. 2 - Collegamento del cavo coassiale a 75 Ω alla morsettiera del dipolo.

Fig. 1 - Montaggio su un'antenna ad 11 elementi Fracarro (GBC Italiana) per il canale H, del dispositivo che consente l'inclinazione verso l'alto, o verso il basso, dell'antenna stessa.

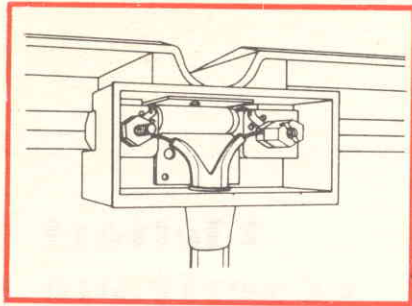



Fig. 3 - Collegamento della piattina da 300 Ω alla morsettiera del dipolo.

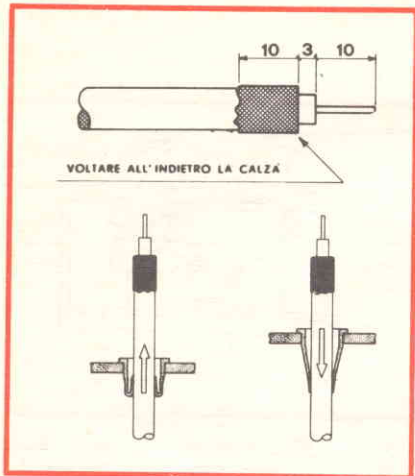



Fig. 4 - Procedimento da seguire per introdurre il cavo coassiale nella morsettiera.

b) *infilare il cavo dal basso nella boccola di plastica che con la sua elasticità si adatta alle diverse sezioni. Come mostra la figura, introducendo il cavo, la boccola si rovescia e di conseguenza sarà necessario infilarne un tratto più lungo e tirarlo verso il basso fino a quando la boccola riprenderà la sua posizione normale.*

c) *fissare il conduttore centrale al morsetto di destra della morsettiera.*

d) *fissare il cavo così scoperto sotto l'apposita graffa, che dovrà appoggiare scrupolosamente sulla calza, facendo un contatto sicuro, ed avendo cura di evitare contatti accidentali fra i fili della calza ed il morsetto alla quale è stato collegato il conduttore centrale perchè ciò ovviamente sarebbe causa di corto circuito cioè di inefficienza dell'antenna.*

Per fissare la piattina a 300 Ω occorre togliere la graffetta con la relativa vite, tagliare i due conduttori provenienti dal balun, infilare la piattina stessa nella boccola di plastica collegando i due conduttori ai morsetti dell'antenna (figura 3).

Sig. DE MARCHI G. - Ancona
Generatore di funzioni

Un ottimo generatore di funzioni, con o senza sweep incorporato, per usi di laboratorio, è il nuovo modello 415 (modello 405 senza sweep interno) della SYSTRON DONNER, rappresentata in Italia dalla VIANELLO SpA, *con sede in* Via L. Anelli, 13 - 20122 Milano *e filiale in* Via S. Croce in Gerusalemme, 00185 - Roma.

Il prezzo, se si tiene conto delle elevate caratteristiche di questo strumento, è veramente conveniente (dollari 515 per il modello 405).

La gamma in frequenza si estende da 0,1 Hz a 11 MHz in sette decadi aventi la precisione tipica dell'1% f.s. e distorsione armonica inferiore all'1%.

Le forme d'onda che si possono avere in uscita sono: sinusoidale, triangolare, quadra, rampa ad impulso di sincronismo in uscita ad onda quadra compatibile. Lo sweep, come detto, è incorporato nel modello 415 mentre il modello 405 può essere vobulato esternamente.

L'alimentazione è di tipo universale 105 ÷ 230 V con frequenza 50 ÷ 400 Hz. La potenza assorbita non supera i 20 W ed il peso netto 3,4 kg. La frequenza di sweep nel modello 416 va da 0,01 Hz a 10 kHz suddivise in sei decadi.

Il modello 415 è mostrato in figura 5.

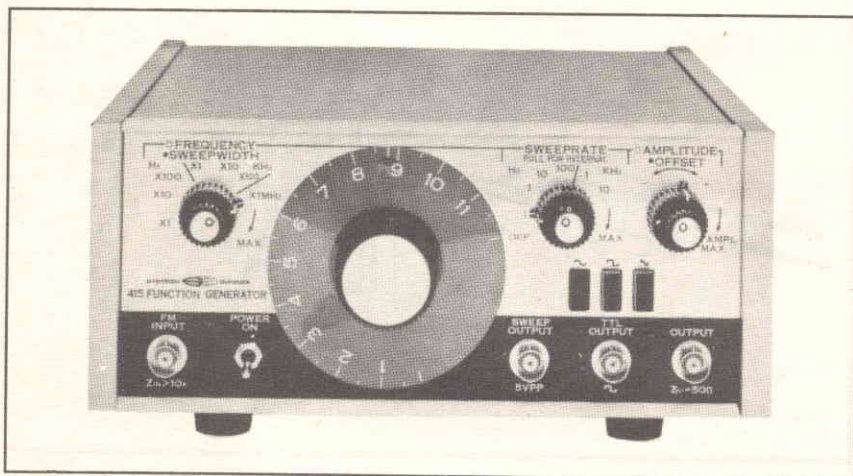



Fig. 5 - Generatore di funzioni con sweep incorporato, modello 415, della Systron Donner (rappresentata in Italia dalla Vianello SpA).

Circa l'oscillatore in grado di fornire due tensioni indipendenti di uscita La informo che la ditta Vianello dispone dell'oscillatore sinusoidale « OPTIMATION» modello RCD 709, di costruzione USA, il quale può fornire due tensioni di uscita indipendenti in ampiezza e con l'esclusiva caratteristica di poter variare lo sfasamento tra i due segnali *tra 0° e 360°* con controllo a lettura diretta *e* precisione dell'ordine *dello 0,05°.*

La frequenza è a predisposizione digitale a 3 cifre nella gamma 10 Hz ÷ 100 kHz. Uscita 5 V, oppure desiderandolo 10 V, 20 mA. Stabilità 10 ppm. Ulteriori informazioni possono essere richieste alla suddetta ditta.

Fig. 6 - Preamplificatore stereo HI-FI, R.I.I.A., con regolatore di toni UK 175, reperibile in scatola di montaggio presso la GBC Italiana.

Sig. PIREDDU F. - Cagliari
Norme R.I.A.A.

Sulle norme R.I.I.A. è stato scritto molto anche su questa rivista e molti sono pure i circuiti di equalizzazione che sono stati pubblicati.

Un circuito di equalizzazione, come grosso modo lei ha compreso, ha il compito di restituire il livello originale dei segnali forniti dai dischi, che durante la registrazione è sottoposto ad attenuazione.

Infatti le norme R.I.I.A. prevedono che il livello di registrazione vari in funzione della frequenza registrata. In pratica la frequenza di 30 Hz viene compressa ad un livello di −18,6 dB mentre la frequenza di 18 kHz è esaltata a +19 dB.

E' ovvio quindi che la ricostruzione della curva di equalizzazione durante la riproduzione dei dischi è indispensabile se si vogliono ottenere dei brani che corrispondono all'incisione originale.

Il preamplificatore HI-FI, R.I.I.A. con regolatore di tono della AMTRON UK

170 è stato progettato per essere abbinato all'amplificatore di potenza UK 190 e all'alimentatore UK 665. Infatti questi tre apparecchi consentono di realizzare un efficiente gruppo HI-FI mono da 50 W di uscita (100 W di picco). Esiste anche la versione stereo che comprende il preamplificatore UK 175, l'amplificatore di potenza stereo UK 192 e l'alimentatore UK 665 con i quali si realizza un complesso stereo HI-FI della potenza di 50 + 50 W RMS.

Le scatole di montaggio Amtron, come è noto, sono reperibili presso i punti di vendita della GBC Italiana. La figura 6 mostra il preamplificatore stereo UK 175.

Sig. BELLO D. - Torino
Riflettometri per misure su cavi

E' molto difficile, in apparecchiature di qualsiasi tipo, conciliare delle caratteristiche di elevata qualità con un basso prezzo, comunque ritengo che strumenti aventi caratteristiche professionali e costo non eccessivo siano quelli della serie 1500 della TEKTRONIX. Si tratta di apparecchi studiati appositamente per la manutenzione e la localizzazione di guasti nei cavi che si basano sulla semplice tecnica della riflessione, per cui inviando un impulso elettrico la sua riflessione permette di studiare la discontinuità del cavo stesso.

I modelli 1502 e 1503 sono entrambi di tipo trasportabile e possono essere collegati ad un dispositivo tipo XY oppure ad un registratore, come mostra la figura 7.

Il modello 1502 è destinato alle misure su cavi piuttosto corti, cioè dell'ordine di lunghezza di 600 m, ed emette degli impulsi molto corti, inferiori a 100 ps di basso livello (250 mV), che consentono di ottenere una buona risoluzione fino a 1,5 cm. E' graduato in coefficiente di riflessione r ρ o, cioè il rapporto dell'ampiezza riflessa rispetto all'onda incidente. Il modello 1503, adatto per misure su cavi più lunghi, ovviamente eroga una maggiore energia sono forma di un onda sinusoidale dell'ordine di 5 V e la risoluzione può raggiungere gli 0,8 cm. L'indicazione digitale è rispettivamente 0 ÷ 2500 piedi, 0 ÷ 25000 piedi (nel modello 1502 0 ÷ 100 piedi, 0 ÷ 1000 piedi). La figura 8 mostra i segnali generati dai TDR 1502 e 1503 e i segnali riflessi misurati.

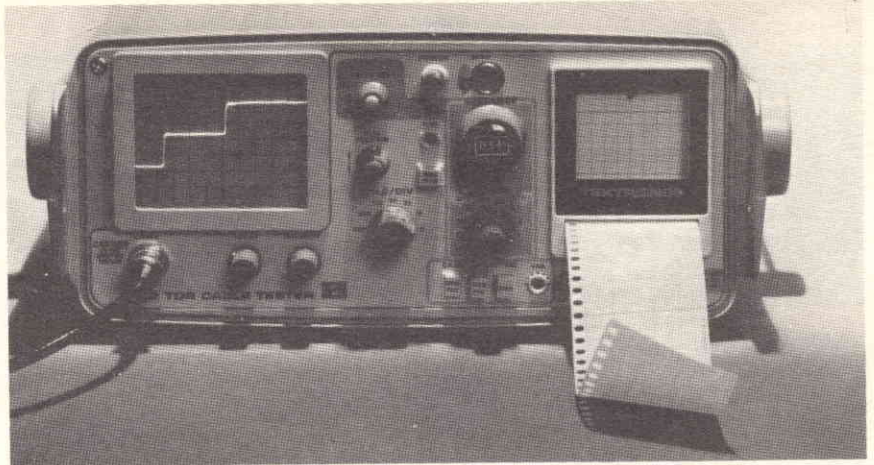



Fig. 7 - Riflettore della Tektronix (Silvestar), modello 1502 per misure su cavi, munito di registratore (esiste anche la versione XY).

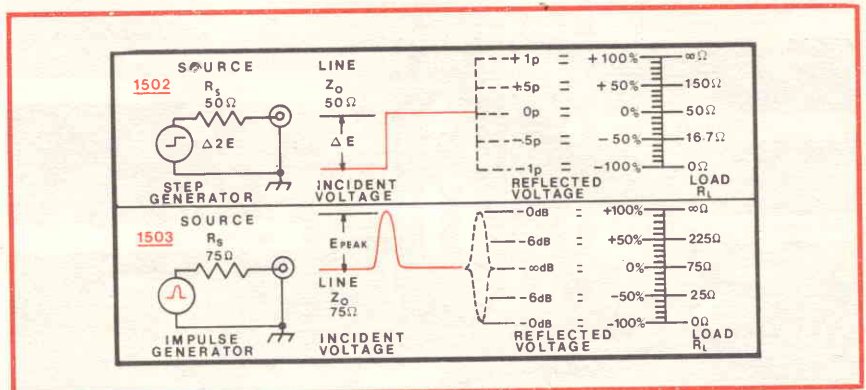



Fig. 8 - Segnali generati dai riflettori Tektronix modelli 1502 e 1503, con relativi segnali riflessi misurati.

Sig. MASTROIANNI L. - Palermo
Per il dilettante di registrazioni

I componenti ausiliari per un dilettante che desideri perfezionarsi nella tecnica della registrazione non sono molti. Riferendoci ad esempio ai componenti della BASF possiamo citare i seguenti: Nastro puliscetestine BR, *per registratori a bobina, lunghezza utile 10 m.* Compact cassetta puliscitestine CR, *per registratori a cassetta, lunghezza utile 30 m pari a 10 min di scorrimento. E' sufficiente un passaggio di pochi secondi per rimuovere completamente i depositi sulle testine; pertanto è possibile eseguire un numero elevatissimo di puliture.* Sistema per l'archiviazione delle compact-cassette: *originale sistema a moduli componibili contenenti 4 compact cassette ciascuno.* Hobby Box per compact-cassette: *indispensabile per l'assistenza, contiene: guida incollatrice, pinzetta, forbici, cacciavite, fermanastro, feltrini con molla di pressione, viti, nastro adesivo 10 m, nastro guida trasparente 10 m, dispenser per nastro adesivo.*

Sig. OLCESE F. - Recco
Misure sonore subacque

La figura 9 si riferisce all'idrofono modello 8101 della Brüel & Kjaer, *il quale non è altro che un trasduttore*

Fig. 9 - Idrofono della Brüel & Kjaer, modello 1801, per misure subacquee di ogni genere.

Fig. 10 - Vista in sezione dell'idrofono B & K modello 8101 di cui alla fig. 9.

acustico di elevate qualità per impieghi generici. La sua sensibilità è molto elevata e precisamente dell'ordine di −184 dB rispetto a 1 V/μPa e gamma di frequenza minore di 1 Hz fino a 125 kHz. Con questo idrofono è possibile eseguire misure sonore subacquee di spettrogrammi di maree, rumore del traffico nave, della fauna marina etc, ed anche misure sonore in qualsiasi ambiente liquido o umido. Vi è incorporato un convertitore di impedenza a basso rumore che emette un segnale trasmissibile anche con lunghi cavi sottomarini.

Il rumore proprio dell'idrofono è prossimo ai valori minimi secondo la scala Wenz.

L'elemento piezosensibile è accuratamente protetto dall'azione dei campi elettrici da uno scudo elettrostatico.

L'alimentazione, che si effettua mediante i cavi di collegamento standard, viene effettuata in tensione continua da 12 V a 24 V oppure per il tramite di un amplificatore di misura B & K, uno spettrometro od anche un analizzatore di frequenze.

La B & K produce anche l'idrofono modello 8100 simile al precedente per misure sonore assolute nella gamma 0,1 Hz ÷ 125 kHz.

Fig. 11 - Esempio di abbinamento degli idrofoni 8100 e 8101 con altre apparecchiature di misura.

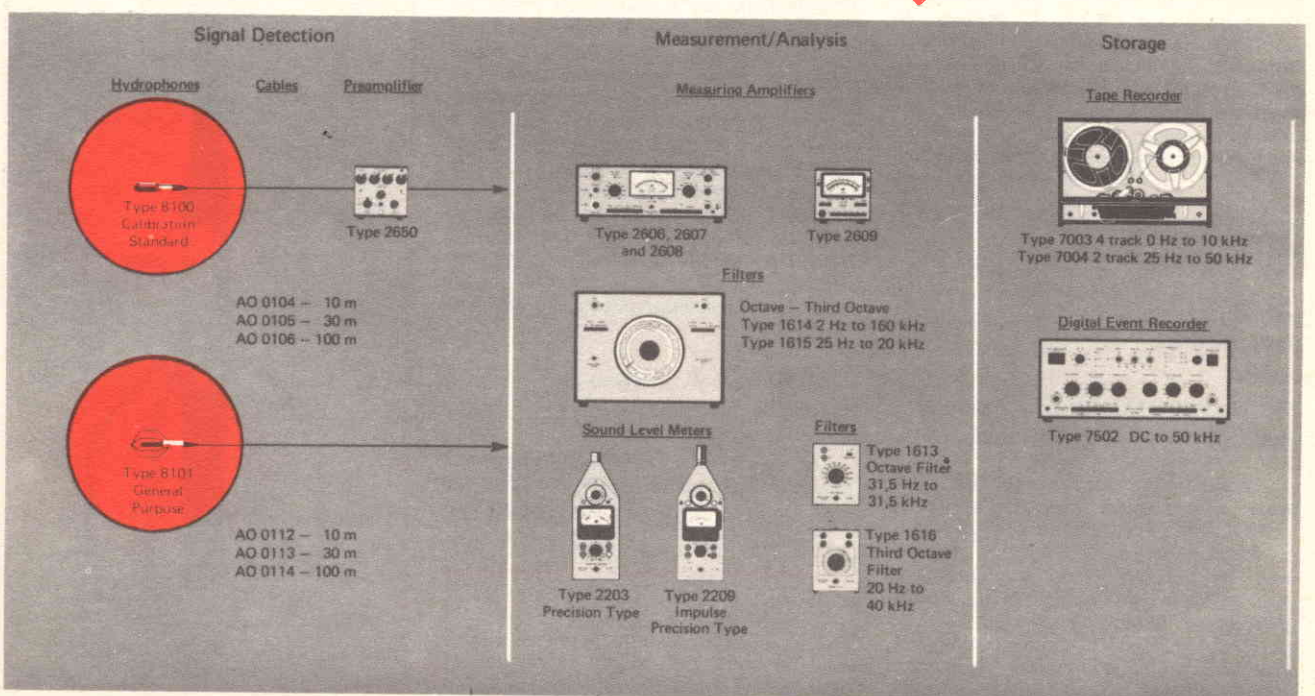
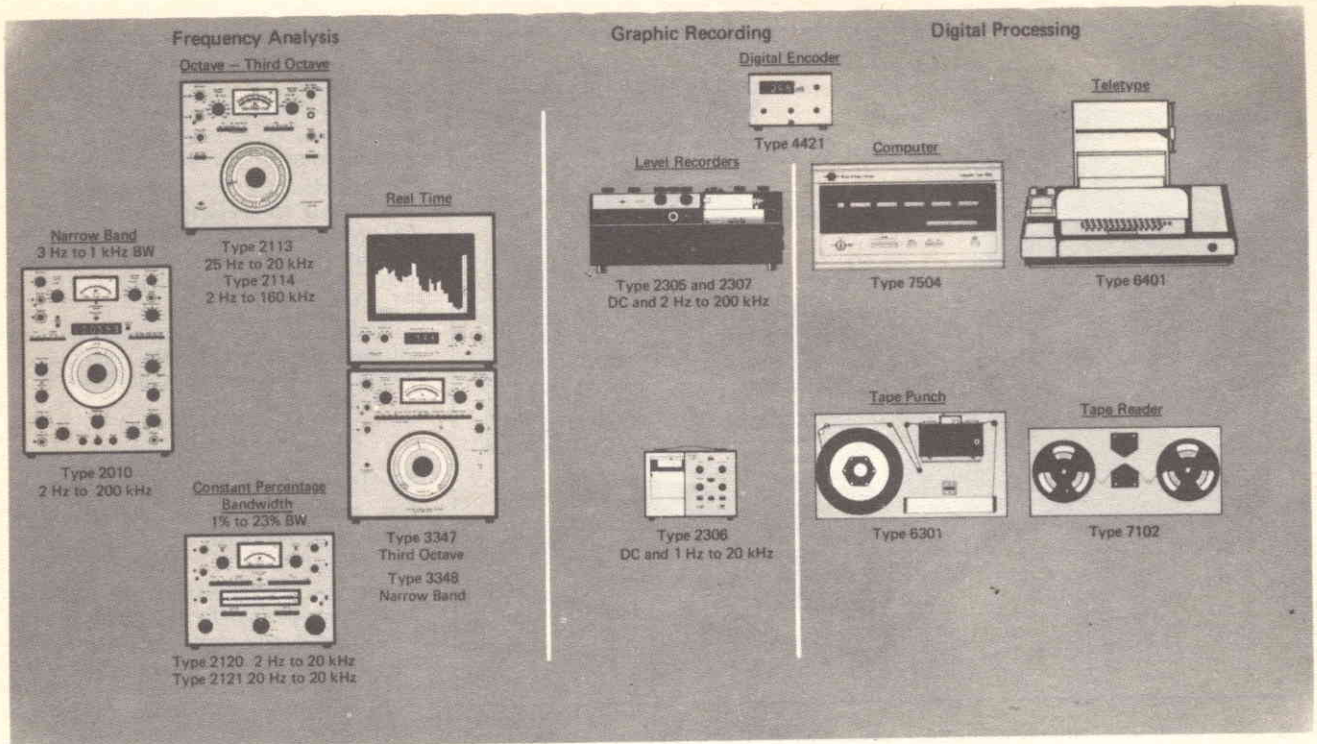



Fig. 12 - Seguito della figura 11, relativa all'abbinamento degli idrofoni con altri dispositivi di misura.

La figura 10 mostra la costituzione interna dei suddetti idrofoni e le figure 11 e 12 gli idrofoni di cui sopra usati in unione a differenti apparecchiature, per l'esecuzione di misure di precisione di vario genere.

Sig. BERETTA F. - Milano
Analizzatore di spettro

Un analizzatore di spettro di alte prestazioni, adatto per il servizio di assistenza tecnica e per laboratori di ricerca, in modo particolare nel campo delle telecomunicazioni, è il modello 8558B della HEWLETT-PACKARD. *Questo analizzatore copre l'intera gamma di frequenza da 0,1 ÷ 1500 MHz, con una dinamica da +30 dB m (7 V) a −115 dB m (400 nV).*

La frequenza di un segnale, su tutta la gamma esplorabile, si legge direttamente su di un visore LED del tipo digitale, mentre i livelli si possono leggere direttamente in dB m.

Penso pertanto che lo strumento in questione le possa essere molto utile essendo insostituibile per le analisi di distorsione, l'allineamento di circuiti di media frequenza, misure di livello, misure della larghezza della banda di trasmissione, ed anche per la ricerca di oscillazioni spurie.

Ulteriori informazioni sull'analizzatore di spettro 8558B, visibile nel suo insieme in figura 13 possono essere richieste alla HEWLETT-PACKARD Italiana, Via A. Vespucci, 2 - 20124 Milano, *citando questa rubrica.*

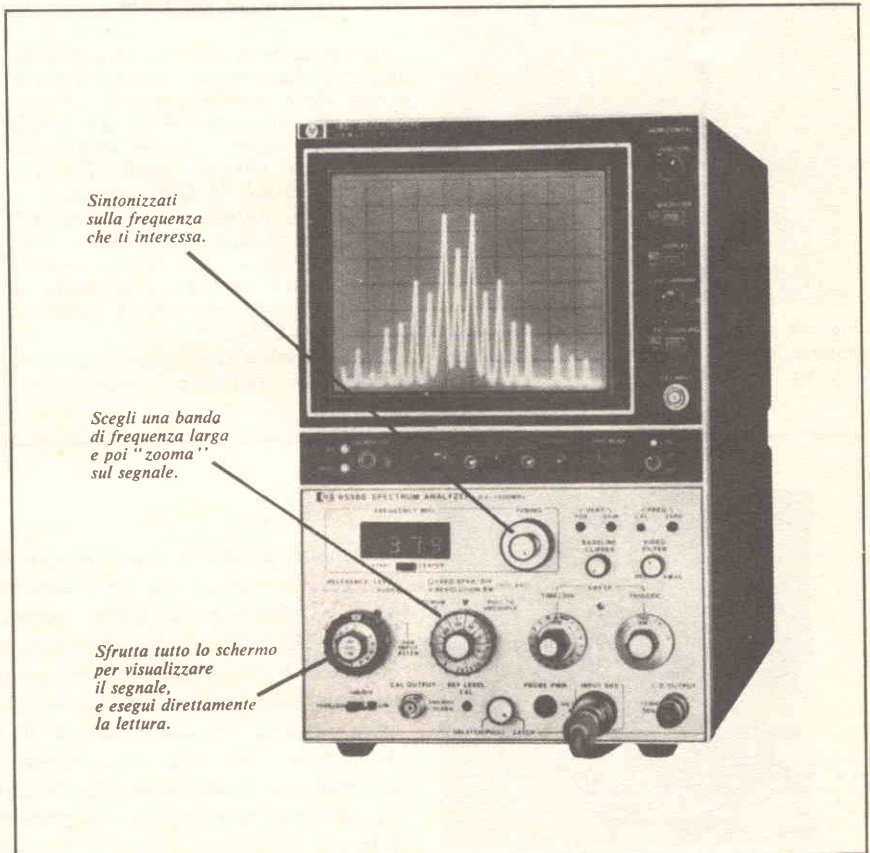



Fig. 13 - Analizzatore di spettro a tre comandi della HEWLETT-PACKARD, modello 8558B, per analisi di distorsione, allineamento circuiti RF, MF, misure di livello, di larghezza di banda ed altri impieghi.

Fig. 14 - Complesso sinto-amplificatore della Zenith (GBC Italiana), completo di giradischi modello Allegro 2000, The Alistair F585W. Potenza di uscita 2 x 20 W.

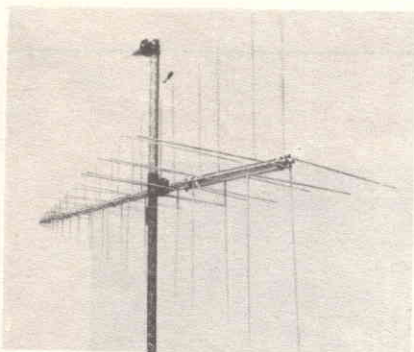



Fig. 15 - Antenna UHF/EHF a doppia polarizzazione Watkins-Johnson per la gamma 30 MHz ÷ 12 GHz.

Sig. SURACE D. - Napoli
Sinto-amplificatore giradischi

La figura 14 si riferisce al complesso sinto-amplificatore con giradischi incorporato della Zenith, modello Allegro 2000 «The Alistair» F585W *con mobile in noce reperibile anche in mobile laccato bianco* (Allegro 2000, The bon vivant 1) *presso la GBC Italiana.*

La sezione sintonizzatrice permette la ricezione delle onde medie 540 ÷ 1600 kHz e FM, 88 ÷ 108 MHz, con CAF in FM e CAV in FM e OM; scala digitale con sintonizzazione a diodi luminescenti (LED).

L'amplificatore comprende uno stadio di uscita a simmetria complementare con potenza di uscita: 2 x 20 W, risposta in frequenza: 35 ÷ 18.000 Hz. Controlli di volume, bilanciamento, bassi e alti a cursore. Uscite per due altoparlanti stereo o quattro altoparlanti per riproduzione in ambiofonia.

Il giradischi è del tipo automatico o manuale a tre velocità (33 1/3, 45 e 78 g/min). Testina ceramica con puntine in diamante, una per la lettura dei dischi microsolco ed una per i dischi a 78 g/min.

Casse acustiche a due vie con due altoparlanti woofer da 200 mm, tweeter da 78 mm. Risposta in frequenza: 50 ÷ ÷ 15.000 Hz.

Sig. Dott. SILVESTRI D. - Milano
Log antenna a doppia polarizzazione per VHF/UHF/EHF

Esistono in commercio molti tipi di antenne log-periodiche che però non possono coprire, con un solo elemento, l'intero spettro che va da 30 MHz a 12 GHz. Esistono altresì antenne log-periodiche a doppia polarizzazione, che ovviamente sono molto costose, come quelle Watkins-Johnson di cui alla figura 15.

Questo tipo di antenna, il cui rapporto avanti/indietro è dell'ordine di 15 ÷ 20 dB, a seconda della gamma di frequenza, viene prodotta nei seguenti modelli:

AR 272-1, *da 1 a 4 GHz.* AR 274-1, *da 30 MHz a 1 GHz.* AR 274-2, *da 30 a 300 MHz.* AR 274-3, *da 250 MHz a 1 GHz.* AR 274-4, *da 40 a 1000 MHz.* WJ-8592-1, *da 0,5 a 12 GHz.* WJ-8592-2, *da 0,5 a 12 GHz e* WJ-8592-3 *da 4 a 12 GHz.*

Il guadagno delle prime cinque antenne è dell'ordine di 8 dB, quello delle ultime tre di 3 dB.

La suddetta ditta produce altresi le antenne a disco che le interessano per frequenze fino a 40 GHz ed altre del tipo omnidirezionali, sempre per lo stesso limite di frequenza.

Contenotte è nato a San Giorgio (Mantova) nel 1922. Ha iniziato la sua attività artistica nel 1950 esperimentando nuovi materiali per le sue opere e affiancando a queste esperienze, composizioni di luci e musiche siderali. Ha studiato astronomia e filosofia orientale. Ha creato la metafisica quantica, le luci psichedeliche, le proiezioni a spazio metamorfico, la transluminazione di cattedrali, musei e piazze, il luminoscopio. La metafisica quantica di Contenotte è il nucleo strutturale della sua opera. Attualmente vive e lavora a Milano e New York. La sua prima mostra personale ha avuto luogo alla Galleria Apollinaire di Milano, nel 1964. Le sue opere sono esposte nei principali musei mondiali da New York a Sidney.

NOVOTest 2

NUOVA SERIE

TECNICAMENTE MIGLIORATO
PRESTAZIONI MAGGIORATE
PREZZO INVARIATO

BREVETTATO

Classe 1,5 c.c. 2,5 c.a.

FUSIBILE DI PROTEZIONE
GALVANOMETRO A NUCLEO MAGNETICO
21 PORTATE IN PIU' DEL MOD. TS 140

Mod. TS 141 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 71 PORTATE

VOLT C.C.	15 portate:	100 mV - 200 mV - 1 V - 2 V - 3 V - 6 V - 10 V - 20 V - 30 V - 60 V - 100 V - 200 V - 300 V - 600 V - 1000 V
VOLT C.A.	11 portate:	1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V
AMP. C.C.	12 portate:	50 µA - 100 µA - 0.5 mA - 1 mA - 5 mA - 10 mA - 50 mA - 100 mA - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A
AMP. C.A.	4 portate:	250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate:	Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 Ω x 1 K - Ω x 10 K
REATTANZA	1 portata:	da 0 a 10 MΩ
FREQUENZA	1 portata:	da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
VOLT USCITA	11 portate:	1.5 V (condens. ester.) - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V
DECIBEL	6 portate:	da — 10 dB a + 70 dB
CAPACITA'	4 portate:	da 0 a 0.5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (aliment. batteria)

Mod. TS 161 40.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 69 PORTATE

VOLT C.C.	15 portate:	150 mV - 300 mV - 1 V - 1.5 V - 2 V - 3 V - 5 V - 10 V - 30 V - 50 V - 60 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V
VOLT C.A.	10 portate:	1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V
AMP. C.C.	13 portate:	25 µA - 50 µA - 100 µA - 0,5 mA - 1 mA - 5 mA - 10 mA - 50 mA - 100 mA - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A
AMP. C.A.	4 portate:	250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate:	Ω x 0.1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K
REATTANZA	1 portata:	da 0 a 10 MΩ
FREQUENZA	1 portata:	da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
VOLT USCITA	10 portate:	1,5 V (conden. ester.) - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V
DECIBEL	5 portate:	da — 10 dB a + 70 dB
CAPACITA'	4 portate:	da 0 a 0.5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (alim. batteria)

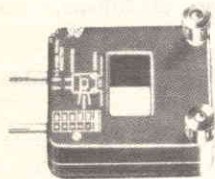
MISURE DI INGOMBRO
mm. 150 x 110 x 46
sviluppo scala mm 115 peso gr. 600

scale a 5 colori

ITALY CICM **cassinelli & C**

20151 Milano ■ Via Gradisca, 4 ■ Telefoni 30.52.41 / 30.52.47 / 30.80.783

una grande scala in un piccolo tester

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA

RIDUTTORE PER CORRENTE ALTERNATA
Mod. TA6/N
portata 25 A - 50 A - 100 A - 200 A

DERIVATORE PER CORRENTE CONTINUA Mod. SH/150 portata 150 A
Mod. SH/30 portata 30 A

CELLULA FOTOELETTRICA
Mod. L1/N campo di misura da 0 a 20.000 LUX

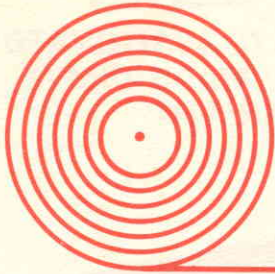
PUNTALE ALTA TENSIONE
Mod. VC5 portata 25.000 Vc.c.

TERMOMETRO A CONTATTO
Mod. T1/N campo di misura da — 25° + 250°

DEPOSITI IN ITALIA:

ANCONA - Carlo Giongo, Via Miano, 13
BARI - Biagio Grimaldi, Via Buccari, 13
BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio, Via Zanardi, 2/10
CATANIA - ELETTRO SICULA, Via Cadamosto, 18
FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti, Via Frà Bartolommeo, 38
GENOVA - P.I. Conte Luigi, Via P. Salvago, 18
TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè, C.so Duca degli Abruzzi, 58 bis
PADOVA - Pierluigi Righetti, Via Lazzara, 8
PESCARA - GE - COM, Via Arrone, 5
ROMA - Dr. Carlo Riccardi, Via Amatrice, 15

IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO TV

Chi desidera inserire avvisi, deve scrivere alla Redazione di Sperimentare, Via P. da Volpedo, 1 - 20092 Cinisello B. specificando il materiale che desidera acquistare o vendere o cambiare, e indicando nome e indirizzo completi.
La rubrica è gratuita per gli abbonati. Agli altri lettori chiediamo il parziale rimborso spese di lire 500 da inserire, anche in francobolli, nella richiesta.

● **CERCO** seguente materiale Geloso nuovo oppure usato ma non manomesso: Gruppo 2615 o 2615/B a sei gamme d'onda; medie frequenze n. 712 e 713; bobina n. 17598; scala grande in cristallo per sei gamme e portascala in metallo tipo gigante; Bollettini tecnici Geloso n. 1-5-6-7-14-18-33-45.
Gennaro Napolitano - Via Decimo Laberio, 15 - 00136 Roma.

● **CERCO** annate, numeri separati, rivista RADIO PER TUTTI precedenti anno 1925. Compro riviste radio, elettronica periodo 1900 ÷ 1925.
P. Soati c/o Sperimentare - Via P. Da Volpedo, 1 - 20092 Cinisello B.

● **CERCO** seria ditta per la quale eseguire a domicilio montaggi su circuiti stampati.
Massimo Chino - Via C. Battisti, 12 - 35027 Noventa Padovana.

● **CERCO** radiotelefono CB, tipo Sommerkamp TS 600 G, TS737 N, o Tenko 972IAJ, o altri tipi e marche ma dello stesso valore, offro in camio 2 schede amplificatrici Hi-Fi da 35 W l'una (musicali) e alimentatore per dette, pagato L. 50.000.
Giordano Ambrosetti - Via F. Bellotti, 7 - 20129 Milano - Tel. (02) 70.77.80.

● **OFFRO** ricevitore COLLINS modello 51J1-I perfettamente funzionante, a valvole, trenta gamme da 1 MHz ciascuna (500 kHz ÷ 30 MHz), L. 400.000 irriducibili. Consegna franco Cinisello Balsamo.
Saverio Parodi c/o Sperimentare - Via P. Da Volpedo, 1 - 20092 Cinisello B.

● **OFFRO** enciclopedia Hoepli nuova in 14 volumi, aggiornata al 1° maggio 1974, 72910 voci, 88140 accezioni, 10335 disegni, 2000 riproduzioni rotocalcografia L. 160.000 (prezzo di vendita attuale L. 250.000).
Piero Sorrentini c/o Sperimentare - Via P. Da Volpedo, 1 - 20092 Cinisello B.

● **OFFRO** Multitester Philips utilizzato solo pochi mesi.
Mario Cavallaro - Via L. Pirandello, 14 - 95014 Giarre.

● **OFFRO** calcolatore tascabile scientifico - matematico modello HP45 Hewlett-Packard completo di accessori. Tratto con soli residenti in Milano e dintorni.
Silvano Lombardo - Via Osoppo, 5 - 20148 Milano - Tel. 40.70.902.

● **OFFRO** amplificatore stereo HI-FI 25+25 W completo di preamplificatore e alimentatore stabilizzato L. 45.000 - amplificatore stereo 15+15 W completo L. 15.000 - amplificatore stereo 7+7 W completo L. 10.000 - amplicatore stereo 3+3 W completo L. 6.000 - amplificatore mono 3 W completo L. 4.000 - amplificatore mono 1,5 W completo L. 3.000 - indicatore di livello stereo a diodi Led, la coppia L. 7.000 - mobile completo di radio stereo HI-FI con piastra semiautomatica stereo; box incorporati; potenza 5+5 W; caratteristiche: radio OM/OL/OC/FM con AFC/ con Decoder per programmi stereo, alimentazione rete 220 V L. 60.000 - giradischi stereo 3+3 W completo di casse acustiche, coperchio fumé, alimentazione 220 V L. 30.000 - amplificatore d'antenna TV a larga banda per ricezione di tutti i canali TV, guadagno 14 dB completo di alimentatore stabilizzato L. 15.000.
Renzo Cappucci - Via Cortese, 29 - 46026 Quistello.

● **OFFRO** a L. 4.500 cad. n. 11 volumi perfettamente rilegati relativi ad altrettante annate delle seguenti riviste:
— l'ANTENNA - annata 1956 + ott. Nov. Dic. 1955; 1957; 1958; 1959; 1960; 1961; 1962; 1963; 1964; 1965.
— RADIO INDUSTRIA-TV - annata 1956 + Nov. Dic. 1955.
Accetto anche il cambio con un oscilloscopio usato ma funzionante. Offro inoltre a lire 500 cad. i seguenti numeri arretrati della rivista NUOVA ELETTRONICA: 14; 15; 16; 17; 18.
Giovanni Del Gaudio - Via S. Filippo, 17 - 58031 Arcidosso - Tel. (0564) 966.058.

● **OFFRO** - Alimentatore stabilizzatore 0-20 Vc.c. - 1A Amtron seminuovo completo di amperometro e voltmetro; sweep - marker e vobulatore UK 450/S e UK 470/S Amtron mai usato; voltmetro elettronico marca TES Type VE 369; generatore di barre Amtron mod. UK 495; strumenti funzionanti e completi di schemi prezzo complessivo Lire 110.000.
Gian Carlo Marchetti - Via Petrarca, 98 - 20099 Sesto S. Giovanni - Tel. 24.78.254.

● **OFFRO** Fujica ST 701 con Fujinon 1:1. 4/50 - auto tele converter 2X Apinar super Takumar 1:3. 5/135.
Alessandro Ancona - Salita Gretta, 19 - 34136 Trieste - Tel. (040) 412.047.

● **OFFRO** le seguenti valvole elettroniche:
1 - 12BE6; 1 - 13FM7; 3 - EBC81; 2 - 6AS11; 1 - 15FY7; 2 - 6BJ7; 2 - EL804T; 1 - 15EW6; 2 - 6KE8; 1 - 5R4GY; 2 - ECC88; 2 - 6AU6; 1 - 15FM7; 2 - UAF42; 1 - 15HB6; 1 - 12K7GT; 2 - EM84; 2 - EM87; 1 - 16AQ3/XY88; 2 - EM85; tutto in blocco a L. 8.000 + spese postali.
Massimo Paltrinieri - Via Galvani, 9 - 20092 Cinisello B.

● **OFFRO** manuali originali: 390A/URR (field and operative), 390/URR, 329/URR, CV 591/URR, CV 257, TT4 (operative, BC221, e altri. Prezzi a richiesta.
Marco Giunta I1-GTE - Via Montello, 19/39 - 16137 Genova - Tel. (010) 810.877.

● **OFFRO** a prezzo da convenirsi o cambio con apparecchio sinto-amplificatore completo di giradischi, oppure con apparecchio multigamma-registratore:
1 - annate complete di «Elettrotecnica» rivista mensile della A.E.I. (Associazione Elettrotecnica Italiana) dall'anno 1941 ÷ 1972.
2 - «Quaderni» di studio della Giunta Tecnica Gruppo Edison, una decina di annate complete.
3 - «Elettrificazione» dell'editore Delfino di Milano, una quindicina di annate complete.
4 - Riviste diverse di radio - televisione - elettricità.
Demos Franchi - Via Bartolomeo D'Alviano, 19 - 20146 Milano - Tel. 425.807.

● **CAMBIO** Schemari TV ed. Rostro (circa una trentina) + tester ICE 680 R nuovo completo - schemi TV vari - Generatore EP57A UNAOHM in ottimo stato - varie valvole - materiale vario e Alimentatore cc con amplificatore da 6 o 7 W per fisa, oppure fisarmonica 120 bassi a piano o cromatica.
Walter Serpilli - Via Sotto, 26 - 60100 Ancona.

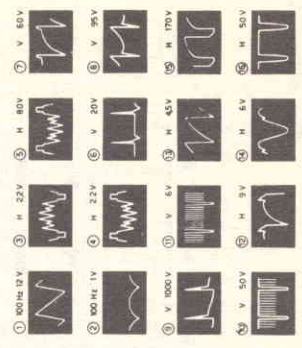
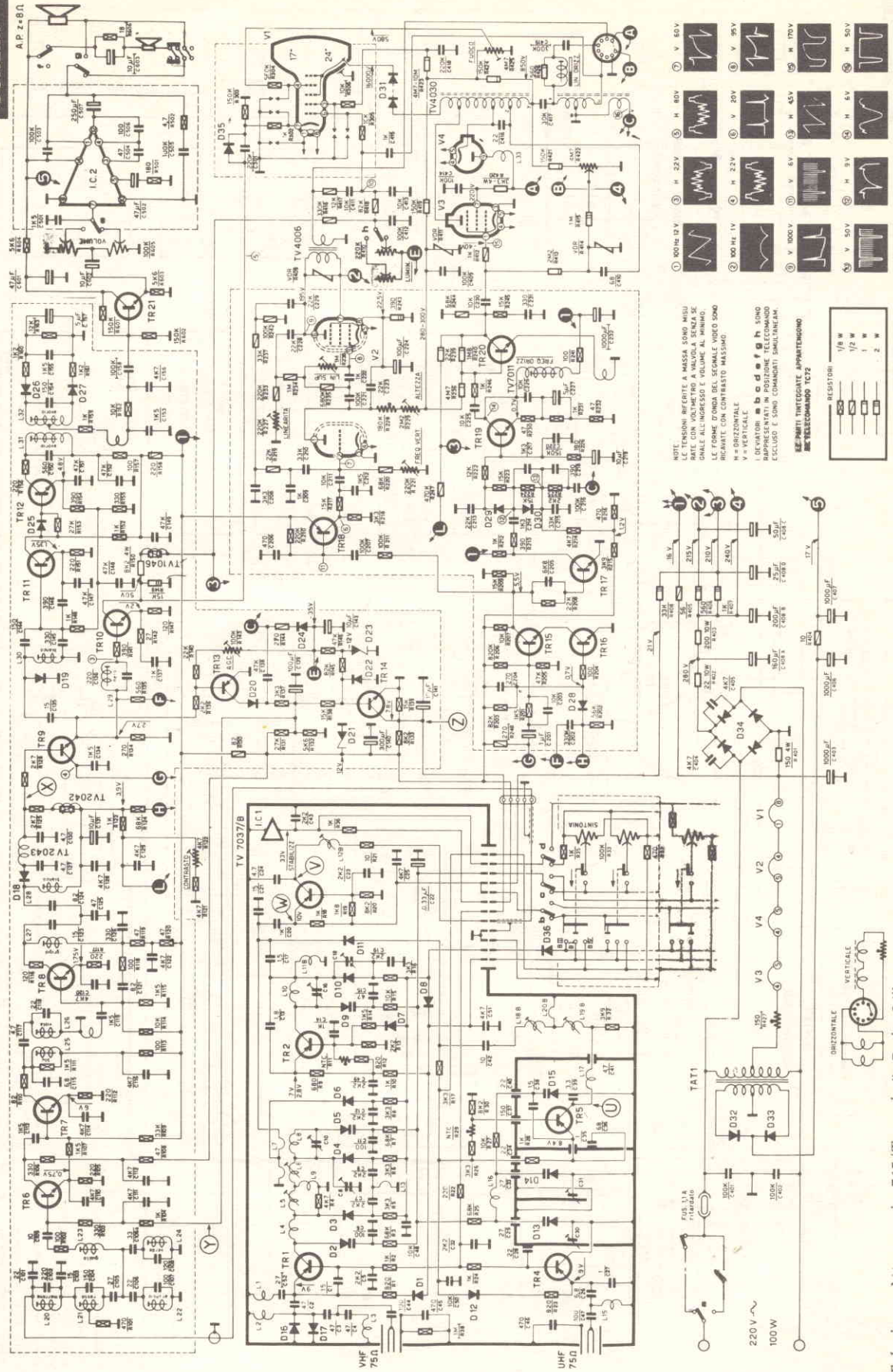
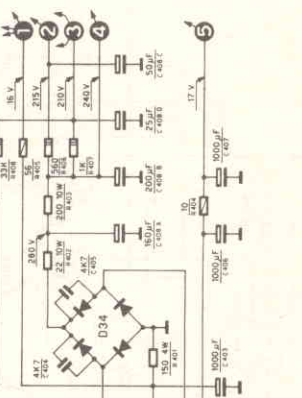
OSCILLOGRAMMI E TENSIONI RIFERITE ALLA MASSA CON TELEVISORE SINTONIZZATO SU STAZIONE DI INTENSITÀ NORMALE E CONTRASTO MEDIO.

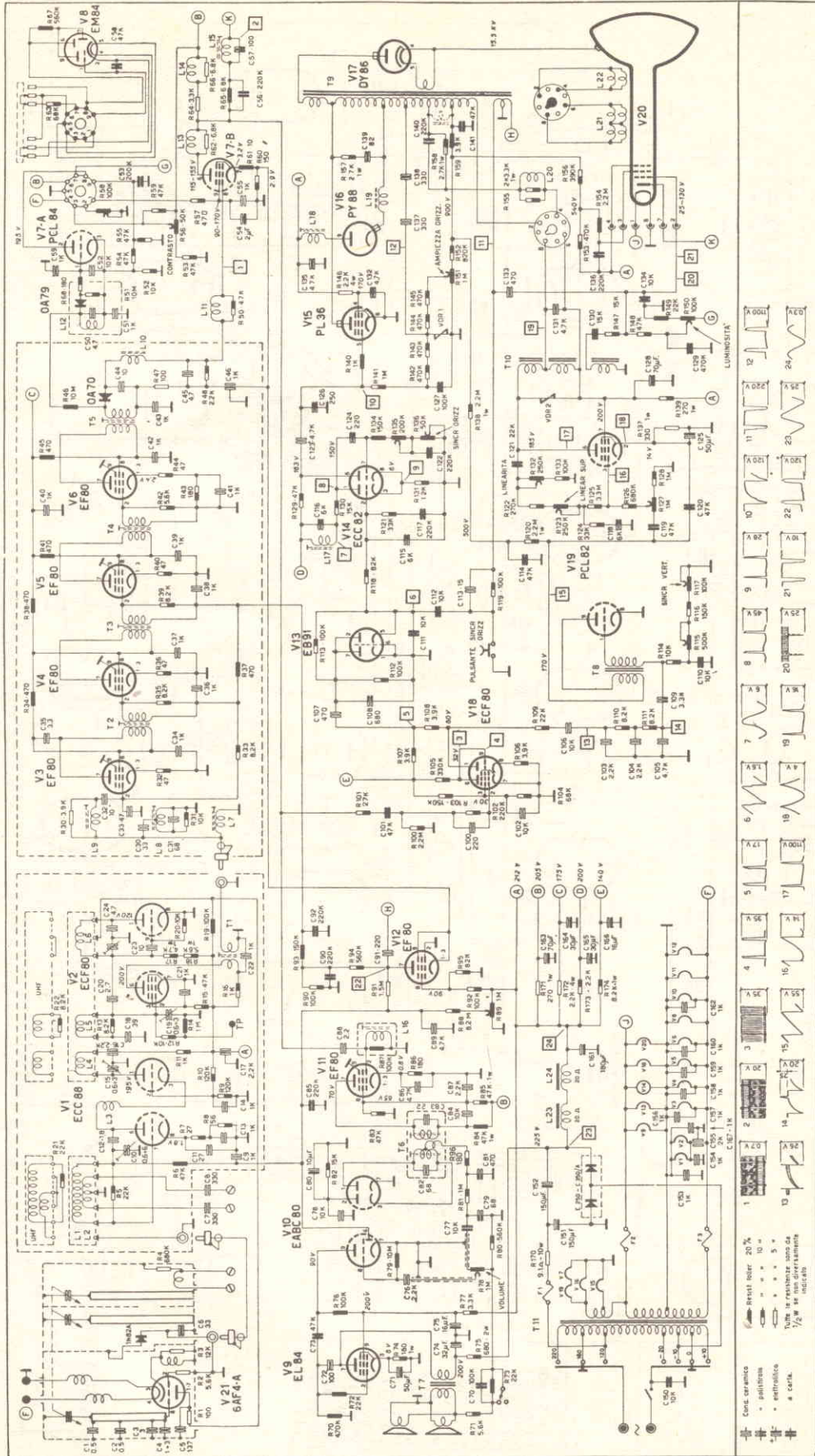
VOLTMETRO 20000Ω/V.

La capacità dei condensatori, se non diversamente indicata è espressa in pF.

Il presente schema rispecchia, con buona approssimazione per quanto riguarda i componenti principali, la vera disposizione topografica.

○ Punto bianco su circuito stampato per l'identificazione del riferimento relativo ai circuiti integrati, nel caso di sostituzione.

Il televisore Seimart mod. Alfa 1 da 12".

Televisore Mivar serie 713/T mod. 147 da 24".

Televisore La Voce della Radio mod. 7745.

Televisore Minerva mod. 6058/1-2 - 6048/1.

serie "STEL"

tecnica modulare per tutti gli impianti d'antenna TV

UN NUOVO TRAGUARDO

PRESTEL

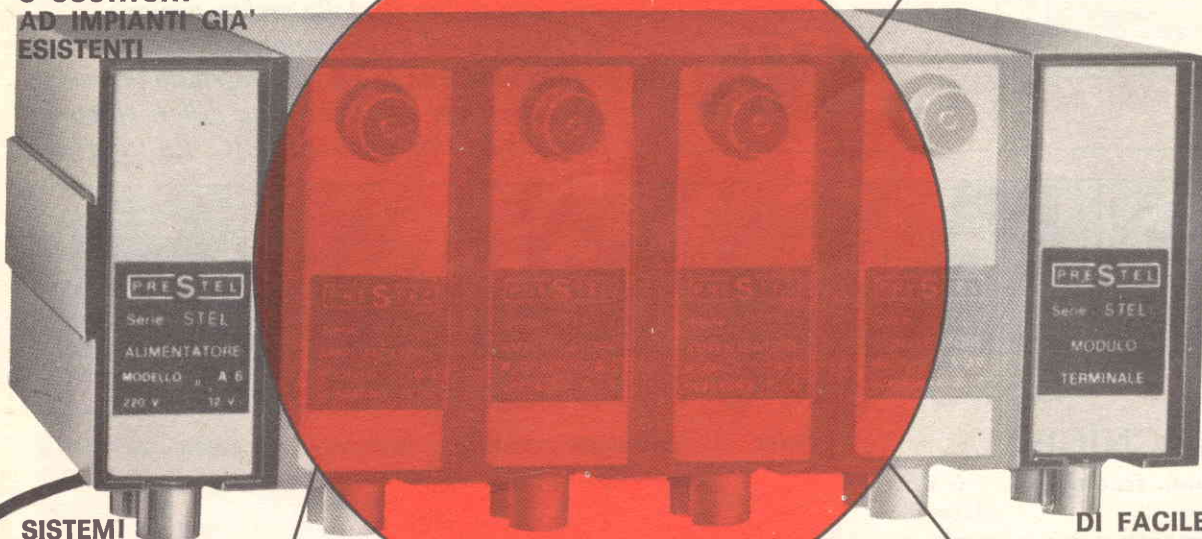
MODULI AUTOMISCELANTI COMPONIBILI COASSIALI

AMPLIFICATORI PREAMPLIFICATORI ALIMENTATORI CONVERTITORI FILTRI

I MODULI POSSONO ESSERE AGGIUNTI O SOSTITUITI AD IMPIANTI GIA' ESISTENTI

PER IMPIANTI SINGOLI COLLETTIVI E CENTRALIZZATI

PRESTEL Serie STEL ALIMENTATORE MODELLO A 6 220 V 12 V

PRESTEL Serie STEL MODULO TERMINALE

SISTEMI STUDIATI OGGI PER DURARE ANCHE DOMANI

DI FACILE INSTALLAZIONE E GRANDE AFFIDABILITA'

NESSUNA LIMITAZIONE DI CANALI BASTA AGGIUNGERE O SOSTITUIRE I MODULI

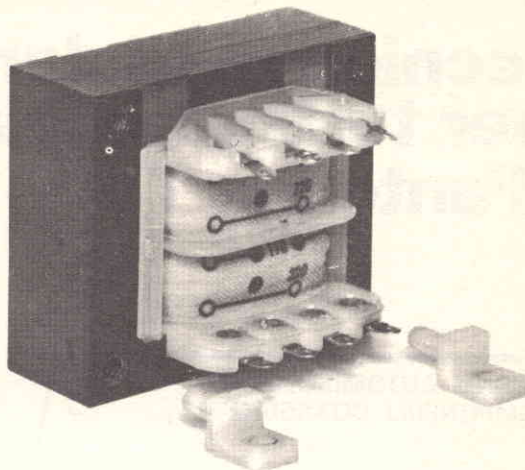
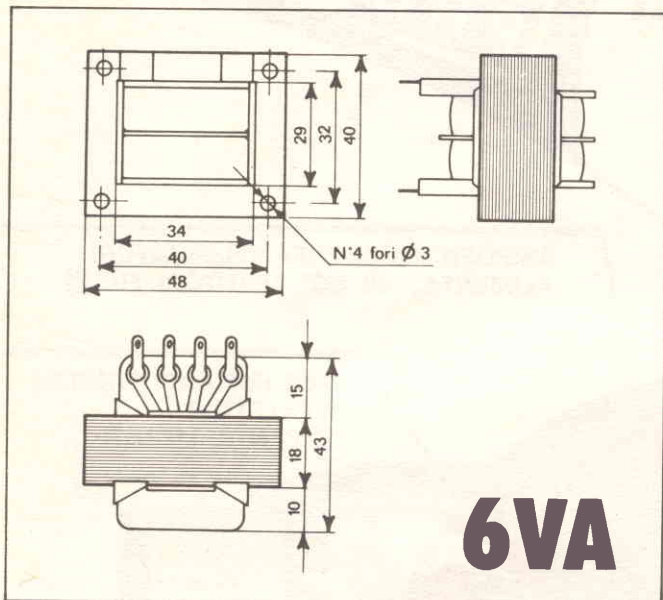
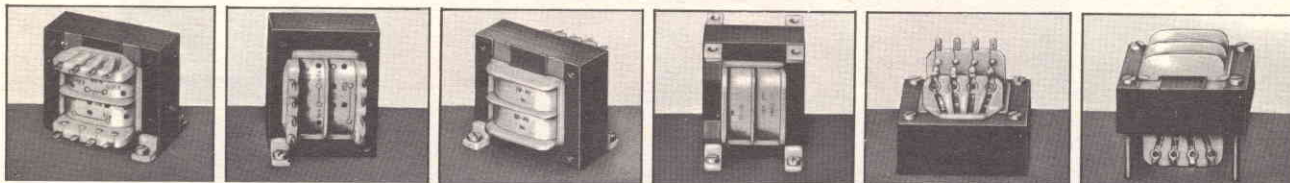
PER RISOLVERE TUTTI I PROBLEMI DEI TECNICI E DEI RIVENDITORI SODDISFANDO GLI UTENTI

SISTEMA PARTICOLARMENTE ADATTO ALLA RICEZIONE DELLA TV A COLORI

PRESTEL s.r.l. 20154 MILANO - CORSO SEMPIONE, 48

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI GBC

TRASFORMATORI DI ALIMENTAZIONE G.B.C.

LO STESSO TRASFORMATORE SI PUÓ MONTARE IN 6 POSIZIONI DIVERSE

Il trasformatore progettato per voi.....
Qualunque sia il vostro problema di circuito siete ormai liberati dalla preoccupazione di fissaggio del trasformatore.
Infatti qualcuno lo ha già progettato per voi.
Non avete che da cercare una delle 6 posizioni possibili del tipo standard GBC. La troverete.

Posizione 1

Posizione 2

Posizione 3

Posizione 4

Posizione 5

Posizione 6

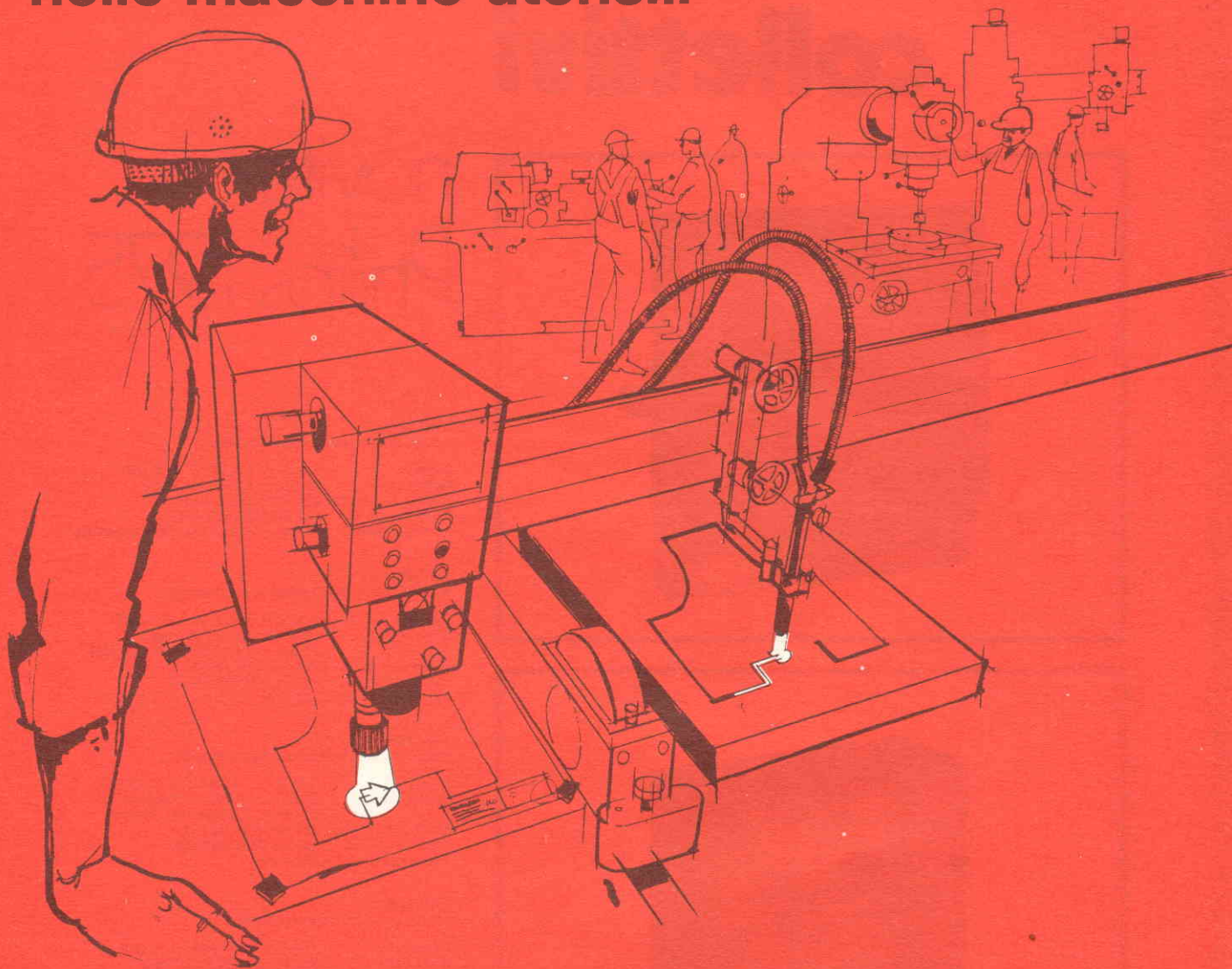
DATI TECNICI:

Potenza nom. second.: 6 VA
Isolamento: classe B
Rigidità dielettrica tra primario e secondario per 60": 5000 V c.a.
Rigidità dielettrica tra primario + secondario e massa per 60": 5000 V c.a.
Flash-test nei punti come sopra: oltre 6000 V c.a.
Sopraelevazione di temperatura col carico ammesso in luogo aperto: circa 15°C
c.d.t. vuoto-carico: circa 10%
Sovratensione ammessa nel servizio continuo: 10%
Corrente primaria a vuoto: circa 25 mA

Rocchetto in fibra di vetro.
Terminali in ottone stagnato.
Piedini in fibra di vetro.
Ferro Unel laminato a freddo.
Peso: 250 g.

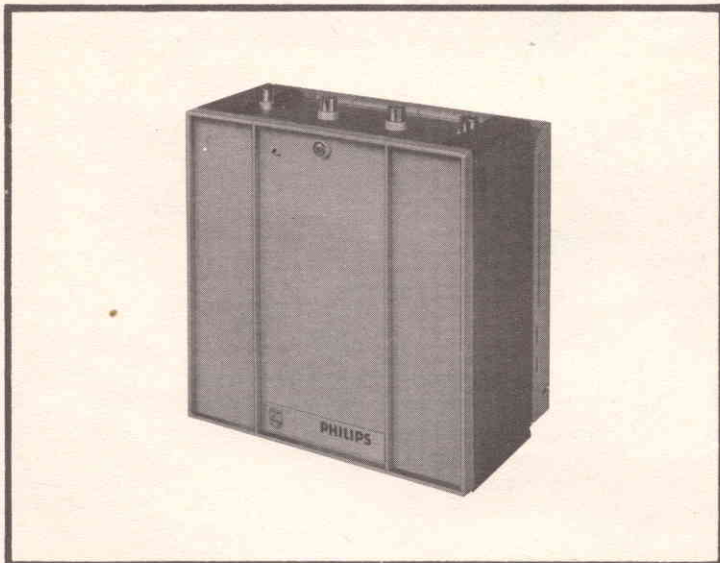
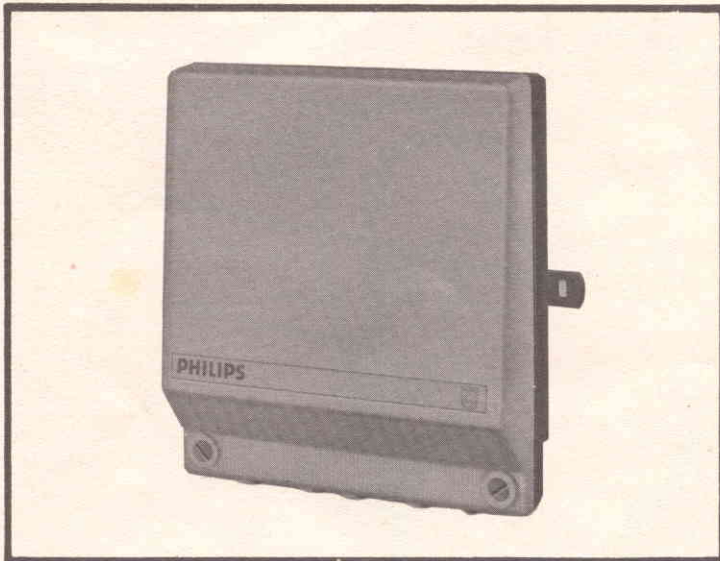
CODICE	COMBINAZIONI ENTRATA	USCITA V. e A.	COMBINAZIONI USCITA
HT/3731-00	110 V 220 V	110 V 220 V indic. rosso	110 V 220 V
HT/3731-01	110 V 220 V	6 V 1 A 6 V 0,5 A 6 V 0,5 A 2× 6 Vct 0,5 A	6 V 1 A 2×6 V c.t. 0.5 A
HT/3731-02	110 V 220 V	12 V 0,5 A 12 V 0,25 A 12 V 0,25 A 2×12 Vct 0,25 A	12 V 0.5 A 2×12 V c.t. 0.25 A
HT/3731-03	110 V 220 V	24 V 0,25 A 24 V 0,125 A 24 V 0,125 A 2×24 Vct 0,125 A	24 V 0.25 A 2×24 V c.t. 0.125 A
HT/3731-04	110 V 220 V	2,5 V 2,4 A 2,5 V 1,2 A 2,5 V 1,2 A 2×2,5 Vct 1,2 A	2,5 V 2,4 A 2×2,5 V c.t. 1,2 A
HT/3731-05	110 V 220 V	6V 0,3 12V 0,3 A 18V 0,3 A	6 V 0.3 A 12 V 0.3 A 18 V 0.3 A
HT/3731-06	110 V 220 V	6 V 0,2 A 24 V 0,2 A 30 V 0,2 A	6 V 0.2 A 24 V 0.2 A 30 V 0.2 A
HT/3731-07	110 V 220 V	9V 0,6 A 9V 0,3 A 9V 0,3 A 2×9 V 0,3 A	9 V 0.6 A 2×9 V 0.3 A

SIEMENS

sensori elettronici nelle macchine utensili

Oggi esistono macchine in grado di « leggere » i disegni, seguirne le linee e controllare in tal modo direttamente l'utensile con la massima precisione. Non hanno bisogno di maschere, di programmi al calcolatore, di schede perforate di comando: basta solo il disegno. Queste macchine sono fornite di due sensori opto-elettronici altamente sensibili, ossia, come nel nostro caso, due fotodiodi differenziali montati in sistemi opto-meccanici di precisione. I sensori opto-elettronici superano sotto molti aspetti lo stesso occhio umano, per precisione, velocità, obiettività, instancabilità. Offrono infinite applicazioni: dal controllo delle macchine utensili alla lettura dei nastri perforati e dei documenti di banca, dall'eliminazione dei fumi negli impianti di combustione alla regolazione di macchine da ripresa e flash. Vengono inoltre impiegati nei moderni impianti d'allarme, antincendio, in quelli ecologici, ecc.

SIEMENS ELETTRA S.P.A. - MILANO

sensori opto-elettronici della Siemens

amplificatori larga banda per impianti collettivi

novità Philips 1975

LHC 9303/12
Amplificatore multibanda da palo

Ingressi : 1 × B I° 1 × B III° 1 × UHF
Guadagno : 29 db ± 1,5 (20 db Reg.)
Livello di uscita: 220 mV (107 db μV)
Distanza di IM : –60 db (DIN 45004 B)
Alimentazione : 24 Vcc / 85 mA via cavo coassiale

LHC 9304/21
Amplificatore multibanda autoalimentato

Ingressi : 1 × B I° 2 × B III° 1 × UHF
Guadagno : 29 db ± 1,5 (20 db Reg.)
27 db ± 0,5 in B III° (20 db Reg)
Livello di uscita: 220 mV (107 db μV)
Distanza di IM : –60 dB (DIN 45004 B)
Alimentazione : 220 V ~

LHC 9304/01
Amplificatore multibanda autoalimentato

Ingressi : 1 × B I° 1 × B III° 2 × UHF
Guadagno : 29 db ± 0,5 (20 db Reg) in VHF
27 db ± 2 (20 db reg) in UHF
Livello di uscita: 220 mV (107 db μV)
Distanza di IM : –60 dB (DIN 45004 B)
Alimentazione : 220 V ~

LHC 9305/01
Nuovo amplificatore multibanda

Ingressi : 1 × B I° 1 × B III° 2 × UHF
Guadagno : 39 db ± 1,5 (20 db Reg.)
Livello di uscita: 560 mV (11 db μV)
Distanza di IM : –60 dB (DIN 45004 B)
Alimentazione : 220 V ~

LHC 9308/01
Amplificatore multibanda di potenza

Ingressi : 1 × B I° 1 × B III° 2 × UHF
Guadagno : 39 db ± 1,5 (20 db Reg.)
Livello di uscita: 800 mV (118 db μV)
Distanza di IM : –58 dB (DIN 45004 B)
Alimentazione : 220 V ~

Per ulteriori informazioni rivolgersi a: PHILIPS Rep. S.A.V. V.le F. TESTI 327 - Milano

Sistemi Audio Video

PHILIPS

Combinazioni stereo

distribuite dall'organizzazione GBC

① Combinazione stereo 20 + 20 W
Sintoamplific. B&O 20 + 20 W RMS
modello Beomaster 901
Cambiadischi BSR a quattro velocità
modello Mc. Donald 510
Due casse acustiche GBC da 40 W
modello AD/1310-00

④ Combinazione stereo 12 + 12 W
Amplificatore stereo GBC 12 + 12 W
modello ZA/0806-00
Cambiadischi Elac a quattro velocità
modello 161
Due casse acustiche GBC da 15 W
modello AD/1070-00

② Combinazione stereo 22 + 22 W
Amplificatore Sony 22 + 22 W RMS
modello TA 1066
Cambiadischi a quattro velocità BSR
modello Mc. Donald 510
Due casse acustiche Audax da 30 W
modello Eurythmique 30

⑤ Combinazione stereo 20 + 20 W
Amplificatore B&O 20 + 20 W RMS
modello Beolab 1700
Cambiadischi BSR a quattro velocità
modello Mc. Donald 510
Due casse acustiche GBC da 40 W
modello AD/1310-00

③ Combinazione stereo 40 + 40 W
Amplificatore stereo GBC 40 + 40 W
modello ZA/0817-00
Cambiadischi BSR a quattro velocità
modello Mc. Donald 510
Due casse acustiche GBC da 40 W
modello AD/1310-00

⑥ Combinazione stereo 11 + 11 W
Amplificatore Sony 11 + 11 W RMS
modello TA 88
Cambiadischi BSR a quattro velocità
modello Mc. Donald 510
Due casse acustiche Audax da 20 W
modello Eurythmique 20

⑦ Combinazione stereo 15+15 W
Amplificatore stereo GBC 15 + 15 W
con cambiadischi a quattro velocità
incorporato, modello ZA/0819-02
Due casse acustiche GBC da 15 W
modello AD/0682-00

Spedire alla GBC italiana S.p.A. Reparto HI-FI
via MATTEOTTI 66 - 20092 Cinisello B. Milano

Vogliate inviarmi, SENZA NESSUN IMPEGNO, informazioni più dettagliate riguardanti le combinazioni stereo HI FI in offerta speciale sino al 31 dicembre.

Nome ______________ Cognome ______________

Indirizzo ______________

C A P ________ Località ______________ Prov. ______

per informazioni maggiori spedire il tagliando compilato